LabVIEW 7 Express

评估版使用指南





2003 年 4 月版
产品号：350777B－01

全球技术支持和产品信息

ni.com

NI 公司总部

11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas 78759-3504 USA   Tel： (512) 683-0100

NI 全球分公司

澳大利亚 61 2 96728846；奥地利 43 0 662 45 79 90 0；比利时 32 0 2 757 00 20；巴西 55 11 3262 3599；加拿大(卡加立) 403 274 9391；加拿大(安大略) 905 785 0085；加拿大（渥太华）613 233 5949；加拿大（魁北克)514 694 8521；中国 021 6555 7838；丹麦 45 76 26 00；芬兰 09 725 725 11；法国 01 48 14 24 24；德国 089 741 31 30；希腊 30 1 42 96 427；香港 2645 3186；印度 91805275406；以色列；03 6120092；意大利 02 413091；日本 03 5472 2970；韩国 02 596 7456；墨西哥(墨西哥城) 5 280 7625；墨西哥(蒙特里) 8 357 7695；荷兰 0348 433466；新西兰 09 914 0488；挪威 32 27 73 00；波兰 022 528 94 06；葡萄牙 351 1 726 9011；新加坡 2265886；西班牙 91 640 0085；瑞典 08 587 895 00；瑞士 056 200 51 51；台湾 02 2528 7227；英国 01635 523545

NI 驻中国地区联系地址：*免费咨询电话：800-8203622 china.info@ni.com*

香港　　电话：(852)2645 3186　传真：(852)2686 8505
　　　　地址：香港沙田小沥源安心街十九号汇贸中心二楼五室

深圳　　电话：(0755)390 4939　传真：(0755)390 4936
　　　　地址：深圳福田区深南大道华丰大厦 1808 室　邮编：518034

上海　　电话：(021)6555 7838　传真：(021)6555 6244
　　　　地址：上海曲阳路 800 号商务大厦 6 楼邮编：200437

北京　　电话：(010)62628052／53／54／55　传真：(010)62628056
　　　　地址：北京中科泛华测控技术有限公司
　　　　海淀区科学院南路 5 号北京 8741 信箱　邮编：100080
　　　　Email：mail@pansino.com.cn

重要信息

保证

NI 公司保证：在收到软件产品后 90 天内，该软件能够依照所附书面材料的内容运行，记录该软件的媒介在正常的使用及维护下，材料和工艺质量均无瑕疵。如果在保证期以内，由于软件媒介的材料和工艺质量的原因而致使软件无法正常运行，NI 公司将负责修复或替换软件。NI 不保证软件在运行过程中不会受到中断，或者没有错误产生。

客户在将保修期内的产品送回 NI 返修之前，必须先获取一张货物返修证(RMA)，并将其清楚地粘贴在产品的包装盒上。若产品确实符合 NI 的有限保修条件，则 NI 承担返修或更换货物的往返运费。

NI 相信此指南所含的信息准确无误。为力求技术准确，我们进行了反复认真的校对。若存在技术或印刷排版错误，NI 保留对此指南后续版本进行修改的权利，恕不另行通知。若存在疑问，请咨询 NI 公司。NI 对因此指南或相关内容和信息而导致的任何损失均不负责任。

除以上质量承诺外，NI 公司对产品的销路和适用性从未做出任何形式的承诺。如果客户的损失是因 NI 公司的疏忽和错误造成的，NI 对客户的赔偿仅限于退回客户已付的货款。在适用法律的最大范围内，无论在任何情况下，NI 公司对任何损失均无责任，包括(但不限于)数据丢失、利益损失、产品失效、意外及示范造成的损失。若遭损失，您在该事件发生一年内，享有对 NI 公司提出法律起诉的权利。不管因何种原因，法律起诉期限均为事件发生后一年。NI 公司不对以下损失负责，包括：在 NI 软件安装、操作或修改指令过程中，由于客户自身的错误而导致的损失，客户对软件的擅自修改，客户滥用、马虎使用和错误使用软件，由第三方引起的电源不稳定、天灾人祸、及人力无法抗拒的外界因素造成的损失。

版权

商标

CVI™、DAQPad™、LabVIEW™、Measurement Studio™、NI™、NI Developer Zone™、ni.com™、NI-DAQ™、SCXI™是 NI 的商标。

FireWire®是苹果公司在美国和其他国家注册的商标。 这里提到的其他产品和公司名称分别是相应公司的商标和商品名。

NI 产品使用警告

(1) NI 产品不具备适用于人体手术治疗的可靠性水准，也不能作为一旦失效便可能造成人体重大伤害的生命保障系统的主要元件。

(2) 软件运行的稳定性可能会受到各种不利因素的影响，包括但不限于电源不稳定、计算机硬件失效、操作系统不兼容、用来开发应用软件的编译器及开发软件的不稳定、安装错误、软件和硬件兼容性问题、电子监控或控制设备失效或者出现错误、电子系统 (硬件／软件) 暂时失效、不按常规使用或误用、或者用户和开发人员出现的错误 (称之为“系统失效”)。任何应用中，若系统失效可能会导致财产损失或人员有受到伤害的危险(包括身体的伤残或死亡)，都不应该将责任完全归咎于系统失效所造成的电子监视的问题。为了避免损坏、伤害或则死亡，用户或是开发人员必须采取合理、审慎的步骤，以避免系统的失效，包括但不限于备份或者关机机制。由于每一位最终用户所使用的系统不会与 NI 公司用来进行测试的系统完全相同，还由于用户和开发人员有可能将 NI 的产品与其它公司的未经 NI 认证的产品结合使用，因此用户和开发者必须仔细对 NI 产品在其系统上的可靠性进行测试。

目录

关于本手册

第一章
LabVIEW虚拟仪器入门

第二章
分析和保存信号

第三章
扩展VI的特性

第四章
采集数据和与仪器通信

第五章
使用LabVIEW其它特性

附录 A
技术支持和专业服务

术语

关于本手册

本手册可以使您熟悉LabVIEW的图形编程环境以及LabVIEW的基本功能，您可以用它们创建数据采集和仪器控制的应用程序。

本手册包含一些练习，可以帮助您开发 LabVIEW 基本应用程序。这些练习只需花较短的时间就可完成，它们能够帮助您在 LabVIEW 的学习过程中快速起步。

在每个练习中，您将会看到各个步骤的说明，这些说明提供此步骤相应的概念信息。每章的结尾都总结了本章所涉及到的主要概念，有助您复习所学的内容。

除了本手册外，LabVIEW 还有 LabVIEW 用户手册、LabVIEW 帮助、其它参考手册、应用文选以及例程。如果您选择了 Complete（完全）安装选项，LabVIEW 将会安装所有 PDF 格式的手册，您可以通过选择**帮助>>搜寻 LabVIEW 书架**（Help»Search the LabVIEW Bookshelf）使用他们。



注意： 为了浏览这些PDF文档，您必需安装Adobe Acrobat Reader （带有查找和访问功能）5.0.5或以上版本。您可以通过Adobe系统公司的网址www.adobe.com下载Acrobat Reader。

约定

下列约定适用于本手册：

该标志引导您进入子目录及从对话框选项中选择执行最终操作。如 **File>>Page Setup>>Options** 即告诉您按下 File 菜单，选择 Page Setup 选项，最终选取 Options 执行。



这个图标表示提示，即给您一些参考信息。



这个图标表示注意，请您注意一些重要信息。

粗体字 粗体字表示您可在软件中选择或点击的选项，即表示菜单名、对话框选项、参数名称、前面板和对话框中的控件及按钮、对话框和菜单及选板中的区域。

斜体字 斜体字表示变量、注意事项、参考或词汇表中的词条。同时也表示您必需键入的文字或数值。

等宽字体	等宽字体表示您应键入的文本或字符，同时表示部分代码、编写例程及句法例程。等宽字体也用作驱动器、路径、函数、操作、变量、文件名、扩展名和代码摘录所对应的名称。
等宽字体黑体	这种格式字体表示计算机自动显示在屏幕上的信息，也可以用于强调不同于其他例程的代码行。

1

LabVIEW 虚拟仪器入门

所有的 LabVIEW 程序都被称为虚拟仪器(VI)，因为程序的外观和操作方式都与诸如示波器、万用表等实际仪器类似。LabVIEW 包括齐全的用于数据采集、分析、显示、存储数据、调试代码的工具。

在 LabVIEW 中，您可以利用控制件和显示件建立用户界面，即前面板。控制件包括旋钮、按钮等输入控件，显示件包括图表、LED 等显示器件。在完成用户界面的创建后，您可以通过 VI 和结构添加代码来控制前面板上的对象。这些程序代码就构成了程序框图。

利用 LabVIEW，您可以和诸如数据采集设备、图像设备、运动控制设备等硬件进行通信，也可以和 GPIB、PXI、VXI、RS-232、RS-485 仪器通信。

创建一个虚拟仪器程序（VI）

在下面的练习中，您将创建一个 VI，能够产生一个信号并把它在图表上显示出来。当您完成练习，VI 的前面板如图 1-1 所示。

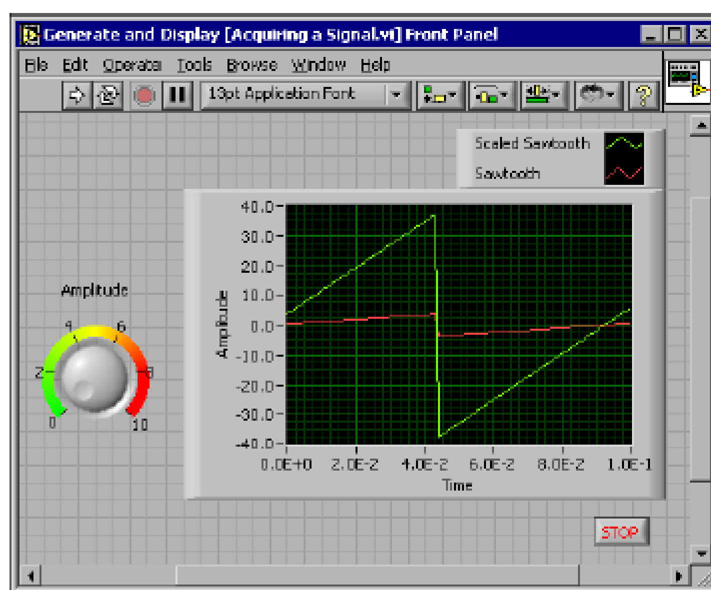


图 1-1 采集信号的 VI 前面板



大约需要 40 分钟完成本练习。

打开一个新的 VI 模板

LabVIEW 模板包含的信息能够帮助您创建您的 VI 程序。这些模板帮助您从 LabVIEW 起步。完成下面的步骤，您可以创建一个 VI 程序来产生信号并把它显示在前面板上。

1. 启动 LabVIEW。
2. 在 LabVIEW 对话框(图 1-2)中，点击 **New** 按键来显示 **New** 对话框。

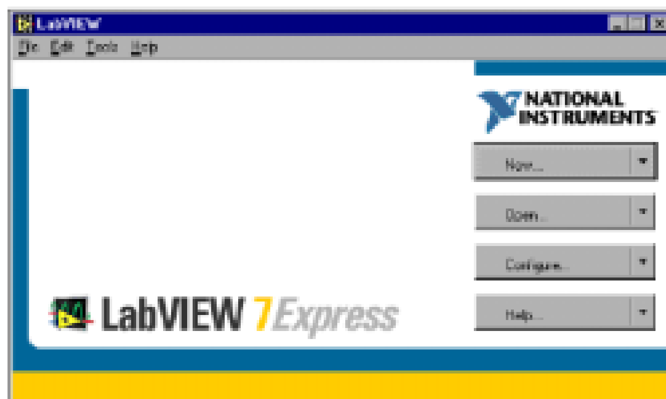


图 1-2 LabVIEW 对话框

3. 选择 **Create new** 列表中的 **VI from Template>>Tutorial(Getting Started)>>Generate and Display**，这个模板 VI 程序产生并显示一个信号。

   注意在 **Front panel preview** 和 **Block diagram preview** 区域有该模板 VI 的预览。在图 1-3 中显示了 **New** 对话框及能够产生和显示信号的模板 VI。

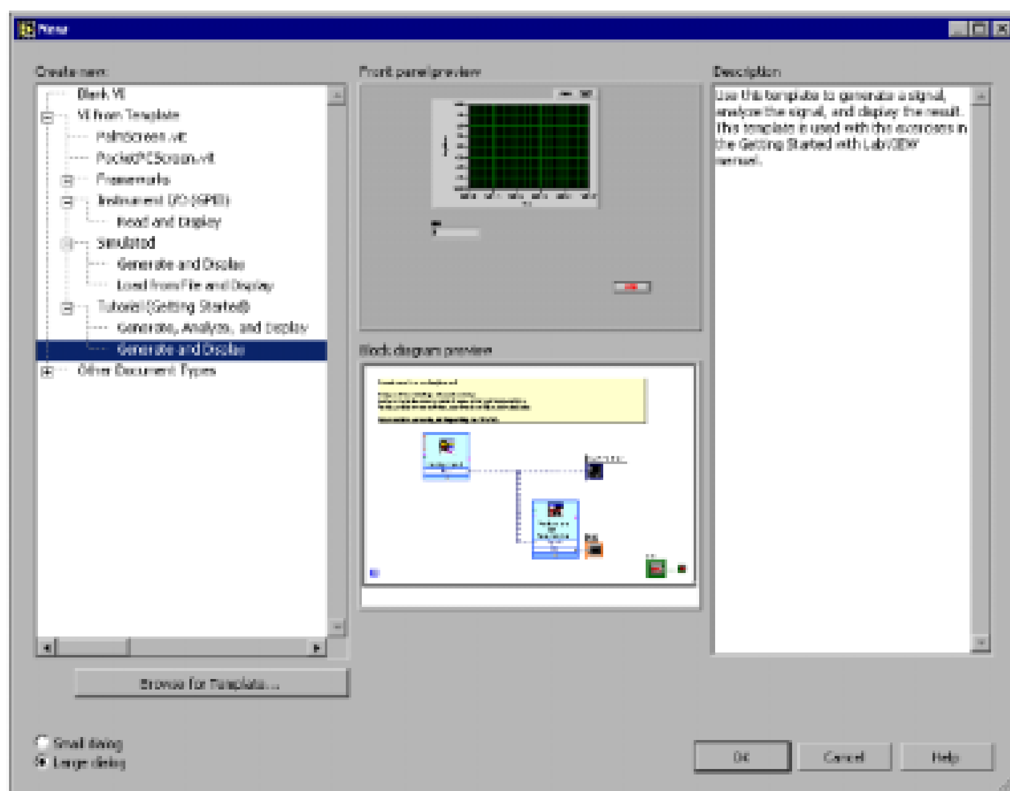


图 1-3　New 对话框

4. 单击 **OK** 键打开该模板，也可以双击在 **Create new** 列表中的该模板 VI 的名字来打开该模板。

5. 察看 VI 程序的前面板。

   用户界面即前面板的背景是灰色的，在界面上有控制件和显示件。前面板的标题栏说明了该窗口就是产生和显示信号 VI 的前面板。



注意 如果前面板被隐藏，您可以单击 **Window>>Show Front Panel** 来显示它。

6. 察看 VI 程序的程序框图。

   程序框图的背景是白色的，包含控制前面板对象的 VI 和结构。程序框图的标题栏说明了该窗口是产生和显示 VI 的程序框图。



注意 如果程序框图隐藏，您可以单击 **Window>>Show Block Diagram** 来显示它。



7. 在前面板工具条内，单击 Run 按钮，如左图所示。

8. 注意这时在图表中显示一个正弦波。



9. 在前面板上单击 **STOP** 按钮(如左图所示)，可以停止 VI 运行。

在前面板中加入一个控件

在前面板中的控件模拟实际仪器的输入装置，将数据传送给 VI 程序的流程框图。许多实际仪器用旋钮来改变输入量。完成下面的步骤在前面板中加入一个旋钮。



提示 在练习中，您可以单击 **Edit>>Undo** 选项或快捷键<**Ctrl-Z**>取消最近的操作。

1. 如果 **Controls** Palette(**控件**选板)(如图示 1-4)在前面板没有显示，单击 **Window>>Show Controls Palette** 选项来显示。



图 **1-4 Controls** 选板

2. 在**控件**选板中将光标移至 **Numeric Controls** 选板。

   注意在**控件**选板中，当您移动光标经过图标时，相应的子选板的名字将显示于选板中所有图标的上方。当您的光标在选板中的任一图标上停留时，将会显示其子选板、控制件或显示件的完整内容。

3. 单击 **Numeric Controls** 图标，打开 **Numeric Controls 选板**。

4. 在 **Numeric Controls** 选板中选择旋钮控件，并把它放在前面板中靠近波形图表的左边。

   您在后面的练习中也将用到该旋钮来调节信号的幅值。

5. 单击 **File>>Save As**，将该 VI 程序保存到容易找到的位置，文件名为 Acquiring a Signal.vi。

改变信号类型

程序框图中有一个标注为 **Simulate Signal** 的图标，表示 Simulate Signal Express VI。该 VI 程序在默认状态下模拟一个正弦波。完成下面的步骤来把信号改变为锯齿波。

1. 选择 **Window>>Show Block Diagram** 或点击程序框图，显示程序框图。



注意 Simulate Signal Express VI (如左图所示)。一个 Express VI 是程序框图的组件，用来实现一般的测量任务。该 VI 程序可以根据您指定的设置来模拟一个信号。

2. 右击 Simulate Signal Express VI 图标，从快捷菜单中单击 **Properties**，调出 **Configure Simulate Signal** 对话框。

3. 从 **Signal type** 下拉菜单中选择 **Sawtooth**（锯齿波）。

   注意在 **Result Preview** 区域的图表中的波形改变为一个锯齿波。**Configure Simulate Signal** 对话框显示应如图 1-5。

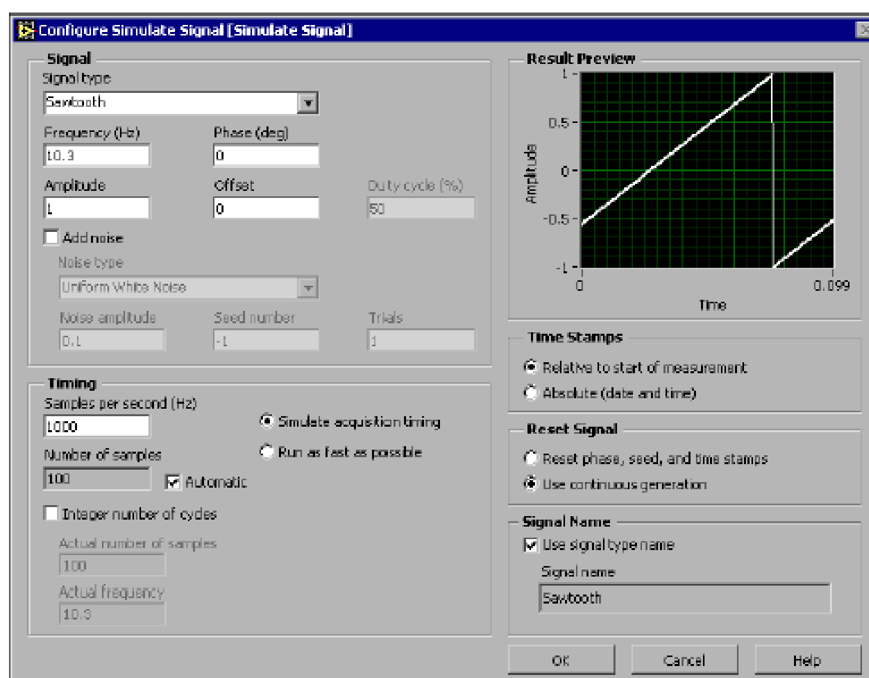


图 1-5 Configure Simulate Signal 对话框

4. 点击 **OK** 按钮,应用当前的设置并关闭 **Configure Simulate Signal** 对话框。

5. 移动光标至 Simulate Signal Express VI 底部的下降箭头。

6. 当出现双向箭头时,如左边图标示,点击并拖拉 Express VI 的边框,直到出现 **Amplitude** 输入栏。



注意您是如何把 Simulate Signal Express VI 展开来显示一个新的输入。因为 **Amplitude** 输入出现在程序框图，您可以在程序框图中设置锯齿波的幅值。

在图 1-5 中，注意 **Amplitude** 是 **Configure Simulate Signal** 对话框中的一个选项。当输入出现在程序框图和配置对话框中，例如 **Amplitude**，您可以在任意情况下设置输入。

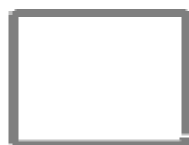
在程序框图中连接对象

为了让旋钮来改变信号的幅值，您必须在程序框图中把这两个对象联系起来。完成下面的步骤，实现旋钮和 Simulate Signal Express VI 中的 **Amplitude** 输入之间的连线。



1. 移动光标至 **Knob** 连线终端(如左图所示)，直到位置工具出现。

   注意光标如何变成箭头，即位置工具，如左图所示。利用位置工具可以选择、定位对象和改变对象大小。



2. 选择 **Knob** 连线终端，把它拖至 Simulate Signal Express VI 的左侧。确保 **Knob** 连线终端在循环中，如左图所示。

   连线终端是前面板控制件和显示件的表示形式。连线终端有入口和出口，用来在前面板和程序框图之间交换信息。

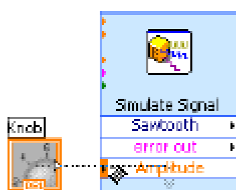


3. 点击程序框图中的空白区，取消 **Knob** 连线终端的选择。
4. 移动光标至 **Knob** 连线终端的箭头记号，如左图所示。

   注意光标如何变成连线卷轴，即连线工具，如左图所示。利用连线工具可对程序框图中的对象连线。



注意　当一个对象处于选择状态时，光标不会切换到另一种工具。



5. 当连线工具出现时，点击箭头标记，然后点击 Simulate Signal Express VI 中的 **Amplitude** 输入栏，如左图所示，则把这两个对象连接起来。

   注意：显示了一个连线并连接了两个对象。数据沿着连线从连线终端流向 Express VI。

6. 单击 **File>>Save**，保存该 VI 程序。

运行 VI 程序

运行 VI 程序实现您的方案。完成下面的步骤来实现该采集信号 VI 程序。

1. 单击 **Windows>>Show Front Panel** 或点击前面板，显示前面板。



提示　快捷键<Ctrl-E>可以在前面板和程序框图之间相互转换。

2. 点击 **Run** 按钮。



3. 移动光标到 **Knob** 控件。

注意光标如何变成小手，即操作工具，如如左图所示。利用操作工具来改变控件的数值或选择控件内的文本。

4. 利用操作工具，旋转旋钮来调节锯齿波的幅值。

   注意：当您旋转旋钮时，锯齿波的幅度如何改变。另外图表的 Y 轴根据幅值的改变自动确定座标范围。



   Run 按钮变成一个黑色箭头时，表明此 VI 程序正在运行。这时您不可以编辑前面板或程序框图。



5. 点击 **STOP** 按钮，停止 VI 运行，如左图所示。



注意　尽管 **Abort Execution** 按键看上去像一个停止按键，**Abort Execution** 按键并不总能正确地关闭 VI 程序。NI 推荐您使用前面板的 **STOP** 按键来停止您的 VIs。当出现错误使得 **STOP** 按键无法停止应用程序时，可以使用 **Abort Execution** 按键。

调整信号



完成下面的步骤来加入信号的缩放，并在前面板内的图表中显示结果。

1. 在程序框图中，利用位置工具双击 Simulate Signal Express VI 与 **Waveform Graph** 连线终端之间的连线，如左图所示。
2. 按下<**Delete**>键删除该连线。
3. 如果**函数选板**隐藏，如图 1-6，单击 **Window>>Show Functions Palette** 来显示。

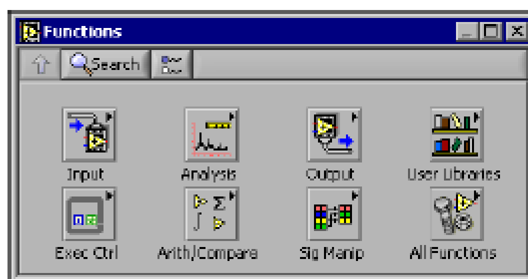


图 1-6 **Functions 选板**



4. 在 **Arithmetic & Comparison** 选板中选择 Scaling and Mapping Express VI，如左图所示，并在程序框图中，把它放置在循环 Simulate Signal Express VI 与 **Waveform Graph** 连线终端中间。如果在 Express VI 与连线终端之间没有空间，把 **Waveform Graph** 连线终端向右移。

   注意当您把此 Express VI 放入到程序框图内时，**Configure Scaling and Mapping** 对话框会自动打开。

5. 在 **Slope(m)**文本框中输入 10，定义缩放系数值。

   Configure Scaling and Mapping 对话框显示如图 1-7。

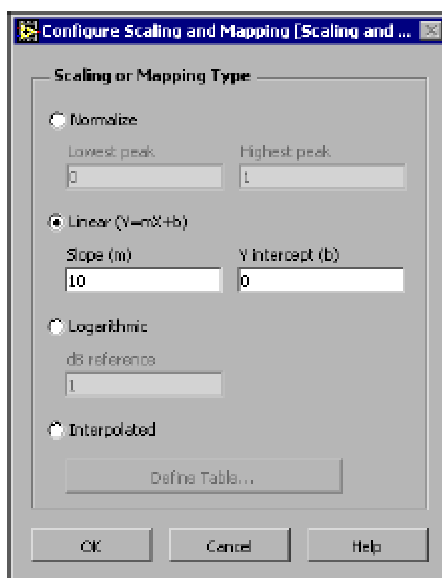


图 1-7 **Configure Scaling and Mapping** 对话框

6. 点击 **OK** 按钮应用当前配置，并关闭 **Configure Scaling and Mapping** 对话框。

7. 移动光标到 Simulate Signal Express VI 的 **Sawtooth** 输出端的箭头。



8. 当连线工具出现时，点击箭头，然后点击 Scaling and Mapping Express VI 的 **Signals** 输入端的箭头，如左图所示，来实现这两个对象的连线。

9. 利用连线工具，把 Scaling and Mapping Express VI 的 **Scaled Signals** 输出与 **Waveform Graph** 连线终端连接起来。

   注意 Express VI 和连线终端之间的连线。在 Express VI 与连线终端上的箭头表明了数据沿着连线的流向。程序框图如图 1-8 所示。

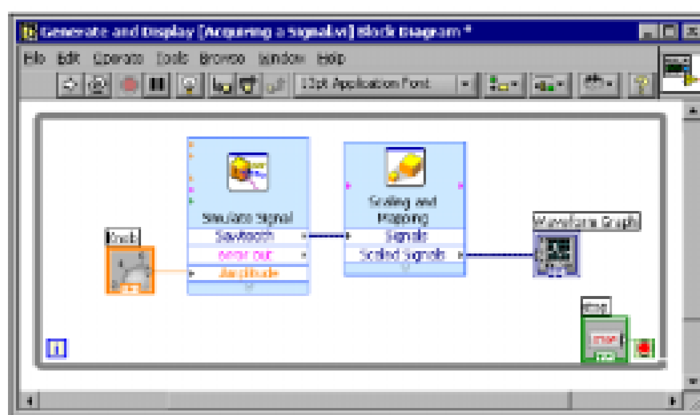


图 1-8 采集信号 VI 的程序框图

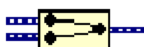
10. 单击 **File>>Save** 保存此 VI 程序。

在图表中显示两个信号

为了在同一图表内比较 Simulate Signal Express VI 产生的信号和经 Scaling and Mapping Express VI 调节后的信号，可以使用 **Merge Signals** 函数。完成下面的步骤实现在同一图表内显示两个信号。

1. 移动光标至 Simulate Signal Express VI 的 **Sawtooth** 输出端的箭头标记。

2. 利用连线工具，把 **Sawtooth** 输出连线至 **Waveform Graph** 连线终端。

   Merge Signal 函数，如（左图所示），有两个连接线。这个函数把两个独立的信号结合起来，使它们能够在同一图表内显示。程序框图如图 1-9 所示。

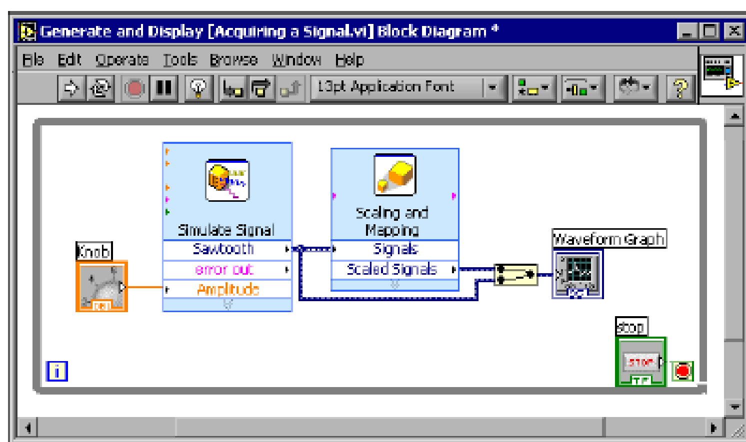


图 1-9 显示 Merge Signals 函数的程序框图

3. 单击 **File>>Save** 保存此 VI 程序，也可使用快捷键<**Ctrl-S**>来实现保存。

4. 返回至前面板，运行 VI，并且旋转旋钮（Knob 控件）。

   注意：图表显示锯齿波和缩放的信号，图表 y 轴的最大值自动地改变为旋钮控件数值的 10 倍。缩放的产生是由于在 Scaling and Mapping Express VI 内的 slope (斜率) 设置为 10。

5. 点击 **STOP** 按钮。

定制 Knob (旋钮) 控件

Knob 控件能改变锯齿波的幅值，因此标志为 **Amplitude** (幅度) 可恰当地反映此旋钮的功能。完成下面的步骤可以定制在前面板内一个控件的外观。

1. 右击旋钮控件并从快捷菜单中单击 **Propreties**，显示出 **Knob**

Properties 对话框。

2. 在 **Apperance** 标签的 **Label** 区域内，删除 **Knob** 标记，并在文本框内键入 Amplitude。

   Knob Properties 对话框显示如图 1-10。

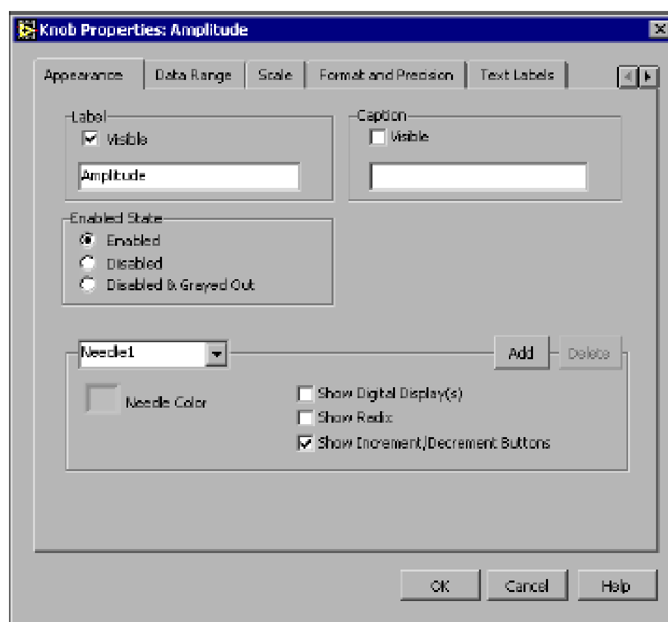


图 1-10 **Knob Properties** 对话框

3. 点击 **Scale** 标签，在 **Scale Style** 区域选中 **Ramp Visible** 复选框

   注意在前面板内的旋钮控件会立即反映出这些变化。

4. 单击 **OK** 按钮，应用当前的配置并关闭 **Knob Properties** 对话框。

5. 保存此 VI 程序。



提示 在您创建您的 VI 时，您可以试验不同的属性和配置设置，您也可以添加或删除对象。记住单击 **Edit>>Undo** 或快捷键<**Ctrl-Z**>可以取消最近的操作。

6. 利用 **Knob Properties** 对话框，您可以试验 knob 其它属性。例如，点击 **Scale** 标签内的调色盒，您可以改变 **Marker Text Colo**r 所对应的颜色。

7. 当您试验时，点击 **Cancel** 按钮可以使您改变的设置无效。如果应用您改变的设置，则点击 **OK** 按钮。

定制波形图

波形图显示了两个信号。为了区分缩放信号的曲线和模拟信号的曲线，您需要定制曲线绘制。完成下面的步骤可以定制在前面板内显示件的外

观。

1. 移动光标至波形图中的曲线图例顶部。

   注意在图表中有两个曲线，在曲线图例中却只显示了一条曲线。

2. 当双向箭头出现时，如图 1-11，点击并拖曳曲线图例的边框直到出现第二条曲线名字。

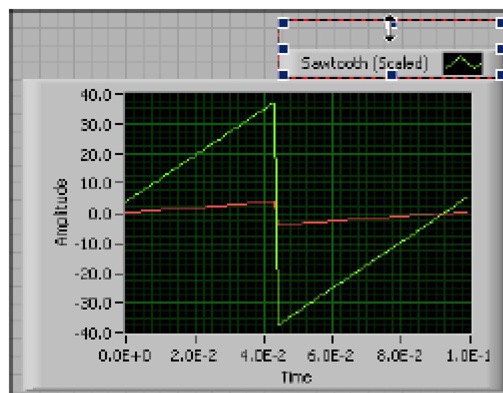


图 1-11 展开一个曲线图例

3. 右击波形图，从快捷菜单中单击 **Properties**，显示出 **Graph Properties** 对话框。

4. 在 **Plots** 标签内，从下拉菜单中选择 **Sawtooth**。点击 **Line Color** 调色盒显示出颜色拾取工具，并选择一个新的线条颜色。

5. 从下拉菜单中选择 **Sawtooth(Scaled)**。

6. 选中 **Don't use waveform names for plot names** 复选框。

7. 在 **Name** 文本框内，删除现在的标记，改变该条曲线的名字为 Scaled Sawtooth。

8. 点击 **OK** 按钮，应用当前的配置，并关闭 **Graph Properties** 对话框。
   注意：在前面板内的曲线颜色发生了改变。

9. 利用 **Graph Properties** 对话框试验图表的其它属性。例如，在 **Scales** 标签内，禁用自动缩放功能。

10. 当您试验时，点击 **Cancel** 按钮可以使您改变的设置无效。如果应用您改变的设置，则点击 **OK** 按钮。

11. 保存并关闭该 VI 程序。

小结

以下内容总结了您在本章学到的主要概念。

新建(New)对话框和 VI 模板

New 对话框包含许多 LabVIEW VI 模板，也包括在本手册所使用的模板。VI 模板可以帮助您开始创建常用的测量及其它任务的 VI。VI 模板包括 Express VIs、函数选板和前面板对象，这些模板均可以用来创建常用的测量应用程序。

您可以通过下列方法中的一种来打开 **New** 对话框。

- 点击 **LabVIEW** 对话框内的 **New** 按钮。
- 点击 **LabVIEW** 对话框内的 **New** 按钮上的箭头，并从 **New** 下拉菜单中点击 **New**。
- 在前面板和程序框图的菜单栏内，单击 **File>>New**。

前面板

前面板是 VI 的图形用户界面。此界面包括控制件(**Controls**) 和显示件(**Indicators**) ，即 VI 程序相互作用的输入输出端口。**控制件**和**显示件**均位于**控件选板**（**Controls Palette**）。

控制件包括旋钮、按钮、刻度盘等输入控件。**控制件**模拟实际仪器的输入装置，将数据传送给 VI 程序的程序框图。

显示件包括图表、LED 等显示器件。**显示件**模拟实际仪器的输出装置，显示程序框图中采集或生成的数据。

属性对话框

利用属性对话框或快捷菜单，可以配置前面板内的控制件和显示件的外观和行为。右击在前面板的一个控制件或显示件，并单击快捷菜单中的 **Properties**，来打开该对象的属性对话框。VI 运行时，则不能打开控制件或显示件的属性对话框。

程序框图

程序框图包含 VI 所运行的图形化源代码。前面板上的对象在程序框图中

显示为带有连线终端的图标。连线连接控制和显示件的终端到 Express VIs。通过连线，数据从控制件流向 Express VIs，又从 Express VIs 流向 Express VIs，最后从 Express VIs 流向显示件。

Express VI

利用在 **Functions** Palette(**函数**选板)中的 Express VI 可以实现常用的测量任务。默认情况下，当您在程序框图中放置 Express VI 时，将弹出其属性配置对话框。设定配置对话框内的选项，来设定 Express VI 的功能。

在程序框图内，Express VI 作为可扩展的节点，在外观上是一个有蓝色区域包围的图标。您可以调整一个 Express VI 的大小，来显示它的输入输出。输入接收数据，输出返回数据。您可以任意配置 Express VI 的输入端和输出端。

2

分析和存储信号

LabVIEW 包含一套用来分析信号的 Express VI。本章将教您如何使用 LabVIEW 对信号进行基本分析，并把分析得到的数据存储到文件中。

利用模板建立 VI 程序

在下面的练习中，您将创建一个 VI 程序。它可以产生一个信号，分离出该信号的 DC 分量，显示信号是否超出界限，并记录数据。当您完成该练习，VI 程序的前面板如图 2-1。



大约需要 40 分钟内完成本练习。

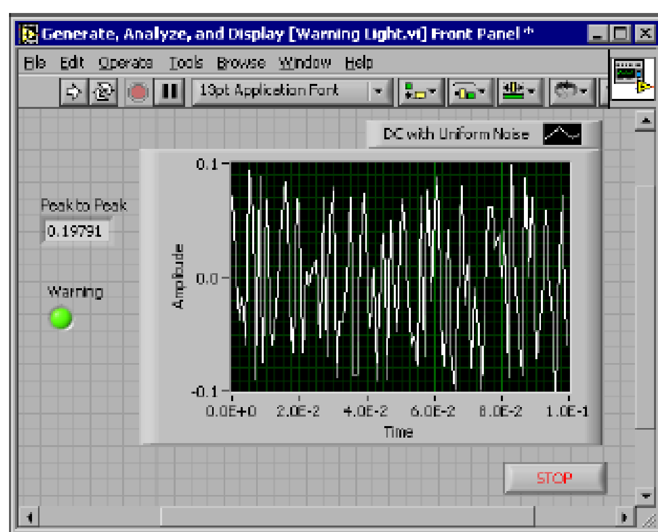


图 2-1 警示灯(Warning Light)VI 的前面板

打开一个新的模板 VI

创建本 VI 程序，您可以从 **New** 对话框开始。完成下面的步骤来选择一个新的模板 VI，来产生、分析和显示信号。

1. 在 **LabVIEW** 对话框，点击 **New** 按钮，显示 **New** 对话框。



注意 打开 **New** 对话框，您可以点击 **New** 按钮上的箭头并在 **New** 下拉菜单中单击 **New**，也可以在前面板或程序框图的菜单栏单击 **File>>New**。

2. 选择在 **Create new** 列表中的 **VI from Template>>Tutorial (Getting Started)>>Generate, Analyze, and Display** 模板。

   该模板 VI 模拟一个信号，并分析信号获得它的均方根(**RMS**)值。

3. 点击 **OK** 按钮，打开该模板。您也可以双击在 **Create new** 列表中的该模板 VI 的名字来打开模板。

4. 按快捷键<Ctrl-E>，显示程序框图。

5. 如果 **Context Help** 窗口，如图 2-2，没有显示，在程序框图的菜单栏单击 **Help>>Show Context Hel**p，显示 **Context Help** 窗口。



注意 您也可以按快捷键<**Ctrl-H**>，显示 **Context Help** 窗口。

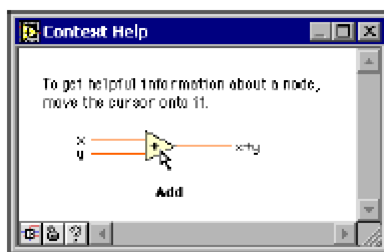
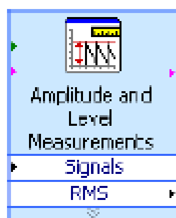


图 2-2 Context Help 窗口



6. 移动光标至 Amplitude and Level Measurements Express VI，如（左图所示）。

   注意，当您移动光标至 Express VI 上时，**Context Help** 窗口会显示有关 Express VI 的信息，包括配置信息。

   保持 **Context Help** 窗口打开，在您完成本练习剩余部分过程中，您会发现它是如何提供有用的信息。

修改程序框图

Simulate Signal Express VI 默认模拟一个正弦波。改变在 **Configure Simulate Signal** 对话框中的选项，可以定制其模拟产生的信号。完成下面的步骤，把模拟信号由正弦波改变为叠加有均匀白噪声的 DC 信号。

1. 右击 Simulate Signal Express VI，在快捷菜单中单击 **Properties**，显示出 **Configure Simulate Signal** 对话框。
2. 从下拉菜单 **Signal Type** 中选择 DC。
3. 选中 **Add noise** 复选框，在 DC 信号上叠加噪声。
4. 在 **Noise Amplitude** 文本框中键入 0.1。

   注意在 **Result Preview** 区域显示一个随机信号。**Configure Simulate Signal** 对话框显示如图 2-3。

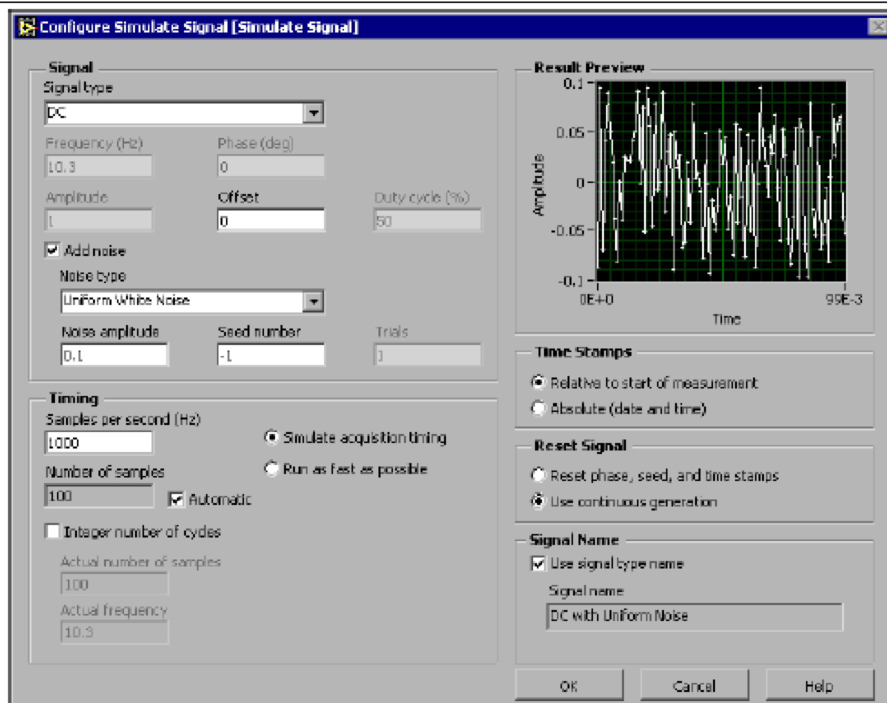


图 2-3 Configure Simulate Signal 对话框

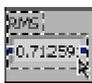
5. 点击 **OK** 按钮,保存当前的配置,并关闭 **Configure Simulate Signal** 对话框。
6. 按<**Ctrl-E**>，显示前面板。
7. 运行 VI 程序。

   注意在图表内显示的信号和在数字显示控件中的信号 **RMS** 值。
8. 点击 **STOP** 按钮。
9. 单击 **File>>Save As**，保存该 VI 程序到容易找到的位置，命名为 Analysis.vi。

修改前面板

如果您决定不使用模板附带的显示控件，您可以删除它。完成下面的步骤，实现从前面板删除 **RMS** 显示控件。

1. 移动光标到 **RMS** 显示控件上，直到出现位置工具。



2. 点击 **RMS** 显示控件，如（左图所示），选择它并按<**Delete**>键。
3. 显示程序框图。



   这时在程序框图中有一个带有红色 **X** 的虚线，如（左图所示）。这是一个断掉的连线。注意 **Run** 按钮，如左边图标，断裂显示表示 VI 程序不能运行。
4. 点击断裂的 **Run** 按钮，显示出 **Error list** 窗口。

   Error list 窗口列举了在 VI 程序中的所有错误，对每个错误都有详细

的说明。

5. 在 **Errors and Warning** 列表框内，双击 **Wire: has loose ends** 错误，来突出显示坏线。

6. 按键<**Delete**>，删除坏线。



提示 按快捷键<**Ctrl-B**>，可以删除在程序框图中的*所有*断掉的连线。

7. 单击 **Windows>>Show Error List**，显示 **Error list** 窗口。

   现在 **Errors and Warnings** 列表框内已没有错误。



注意 可以按快捷键<**Ctrl-L**>，来显示 **Error list** 窗口。

8. 点击 **Close** 按钮，关闭该窗口。

   注意 **Run** 按钮不再是断裂状态。

分析信号的幅值

Amplitude and Level Measurements Express VI 包含有用来分析信号电压特性的选项。完成下面的步骤，来重新配置 Express VI，实现测量信号的峰-峰幅值。

1. 右击 Amplitude and Level Measurements Express VI，从快捷菜单中单击 **Properties**，显示出 **Configure Amplitude and Level Measurements** 对话框。



提示 您也可以双击 Express VI，来打开 **Configure Amplitude and Level Measurements** 对话框。

2. 取消在 **Amplitude Measurements** 区域的 **RMS** 复选框的选中状态。



3. 点击在 **Configure Amplitude and Level Measurements** 对话框右下方的 **Help** 按钮，如（左图所示），来显示该 Express VI 的 *LabVIEW Help* 主题。

   帮助主题说明了 Express VI、Express VI 的输入输出和配置选项。点击 **Help** 按钮，每个 Express VI 都能打开对应的帮助主题。

4. 在 *Amplitude and Level Measurements* 主题，查找输出参数，该参数的描述说明了它是测量一个信号的峰-峰值。

5. 最小化 *LabVIEW Help*，返回到 **Configure Amplitude and Level Measurements** 对话框。

6. 选择您决定使用的输入端或输出端。

   注意，您选择的 **Peak to Peak**(峰-峰值)选项，在 **Result** 区域有相应的测量数值显示。



7. 点击 **OK** 按钮，关闭 **Configure Amplitude and Level Measurements** 对话框，并返回到程序框图。

   注意，在 Amplitude and Level Measurements Express VI 的 **RMS** 输出改变为反映 **Peak to Peak** 参数，如（左图所示）。

添加警示灯

如果您想在信号值超过确定的界限时，有看得见的警示，可以用一个警示灯。完成下面的步骤，来在 VI 程序中添加一个警示灯。

1. 在 **Controls** 选板内，选择在 **LEDs** 选板中的圆形 LED 显示件，如图 2-4，并把它放置在前面板中波形图的左边。



图 **2-4 LEDs** 选板

2. 右击 LED，从快捷菜单中单击 **Properties**，显示出 **Button Properties** 对话框。
3. 把 LED 的标记改变为 Warning。
4. 点击 **OK** 按钮，保存当前的配置，并关闭 **Button Properties** 对话框。在后面的练习中，您将会用到此 LED，表示数值超过界限。
5. 单击 **File>>Save As**，保存此 VI 到容易找到的位置，命名为 Warning Light.vi。

设置报警等级界限

指定点亮警示灯的数值，可以使用 Comparison Express VI。完成下面的步骤，实现峰-峰值与所设定界限之间的比较。

1. 在程序框图，选择在 **Arithmetic & Comparison>>Express Comparison** 选板中的 Comparison Express VI，并把它放在 Amplitude and Level Measurements Express VI 的右边。
2. 在 **Configure Comparison** 对话框内，从 **Compare Condition** 区域选择 **>Greater than** 选项。
3. 在 **Comparison Inputs** 区域，选择 **Use constant value**，并在 **Constant value** 文本框中输入 0.195。
4. 关闭配置页面，返回程序框图。

   注意，Comparison Express VI 的名字反映了该 Express VI 的操作，



如左图所示。**Greater Than** 表明该 Express VI 实现一个大于的比较操作。

5. 连线 Amplitude and Level Measurements Express VI 的 **Peak to Peak** 输出到 Comparison Express VI 的 **Operand 1** 输入。
6. 把光标移动到 **Peak to Peak** 输出端至 **Operand 1** 的输入端之间的连线上。
7. 当位置工具出现时，右击 **Peak to Peak** 输出端至 **Operand 1** 的输入端之间的连线，从快捷菜单中单击 **Create Numeric Indicator**。



注意，在程序框图中，**Peak to Peak** 连线终端（如左图示）。如果 **Peak to Peak** 连线终端显示在 Express VIs 连线的上面，移动该 Express VI 和 **Peak to Peak** 连线终端，使有更多空间。例如，移动 **Peak to Peak** 连线终端到 Express VI 上面的空处。

向用户报警

在指定点亮警示灯的数值后，您必须把警示灯与 Comparison Express VI 连起来。完成下面的步骤，实现当信号的峰-峰值超过设定的界限时，给用户一个看得见的警示。

1. 在程序框图中，移动 **Warning** 连线终端至 Comparison Express VI 的右边。确保 **Warning** 连线终端在循环内，如图 2-5 所示。

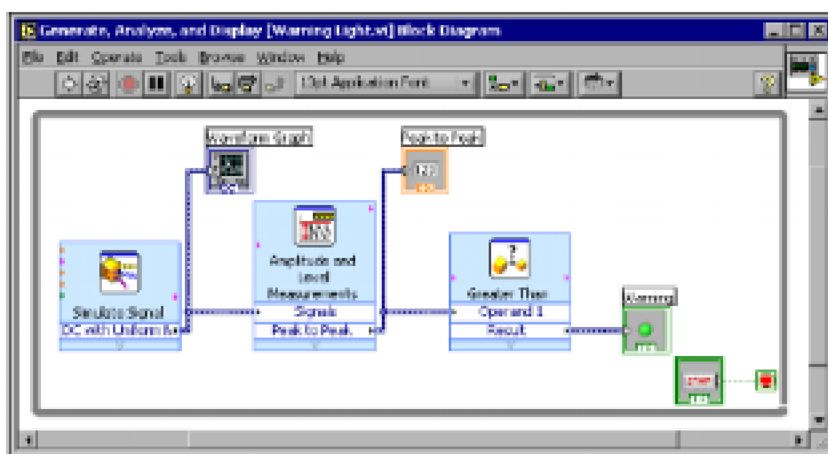


图 2-5 警示灯的程序框图

2. 连线 Comparison Express VI 的 **Result** 输出到 **Warning** 连线终端程序框图如图 2-5。
3. 显示前面板。

   注意，在前面板内有一个数值(numeric)显示件，标记为 **Peak to Peak**。该显示件显示信号的峰-峰值。

4. 运行 VI 程序。

注意，当峰-峰值超过 0.195，**Warning** 显示灯将被点亮。

5. 点击 **STOP** 按钮，停止 VI 程序。
6. 单击 **File>>Save**，保存 VI 程序。

配置 VI 使数据保存至文件

存储您的 VI 程序产生的数据，使用 Write LabVIEW Measurement File Express VI。完成下面的步骤，创建一个 VI 程序，能够把峰-峰值和其它信息保存到一个 LabVIEW 数据文件。

1. 选择在 **Output** 选板中的 Write LabVIEW Measurement File Express VI，并把它放在程序框图中 Amplitude and Level Measurements Express VI 的右下方。

   注意，**File name** 文本框表明输出文件是 test.lvm，并显示其完全路径。.lvm 文件是一个 LabVIEW 测量数据文件，放在默认的 LabVIEW Data 目录。LabVIEW 把 LabVIEW Data 目录安装在操作系统默认的文件目录下。

   如果您想查看数据，利用显示在 **File name** 文本框的路径去打开 test.lvm 文件。

2. 在 **Configure Write LabVIEW Measrement File** 对话框内的 **If a file already exists** 区域，选择 **Append to file** 选项。

   选择 **Append to file**， LabVIEW 写入所有的数据到 test.lvm，而如果存在文件名相同的文件时，并不删除文件中已有的数据。

3. 在 **Segment Headers** 区域，选择 **One header only**。
4. 在 **File Description** 文本框内，输入以下文本：Sample of peak to peak values。
5. 关闭 **Configure Write LabVIEW Measrement File** 对话框，返回程序框图。

保存数据到文件

当您运行这个 VI 程序时，LabVIEW 把数据保存到 test.lvm 文件。完成下面的步骤，来生成 test.lvm 文件。

1. 将 Amplitude and Level Measurements Express VI 的 **Peak to Peak** 输出端连线至 Write LabVIEW Measurement File Express VI 的 **Signals** 输入端。
2. 单击 **File>>Save As**，保存此 VI 到容易找到的位置，命名为 Save Data.vi。
3. 显示前面板，运行 VI 程序。

4. 点击前面板上的 **STOP** 按钮。
5. 查看您保存的数据，用电子表格或 word 处理软件打开 LabVIEW Data\test.lvm 文件。
6. 查看完后，关闭文件，返回到 Save Data VI 程序。

添加按钮来控制数据存储

如果您想保存特定的数据，您可配置 Write LabVIEW Measurement File Express VI，仅当用户按下按钮时保存峰-峰值。完成下面的步骤，给 VI 添加按钮，并配置按钮如何响应用户的点击。

在前面板，从 **Buttons & Switches** 选板中选择拨杆按钮(rocker button)，并把它放在波形图的右边。

1. 在前面板上，从 **Buttons & Switches** 选板中选择 rocker(摇杆)按钮，并将它放置于波形图的右边。
2. 利用 **Button Properties** 对话框，将按钮的标记改为 Write to File。
3. 在 **Operation** 标签内，从 **Button Behavior** 列表中选择 **Latched When Pressed**。

   利用 **Operation** 标签可以指定用户点击按钮时按钮的动作。点击在 **Preview Selected Behavior** 区域的按钮，可观察到按钮如何响应点击动作。
4. 关闭 **Button Properties** 对话框。
5. 保存此 VI 程序。

用户控制下的存储数据

完成下面的步骤，来创建一个 VI 程序，当用户点击前面板的一个按钮时，把数据存入一个文件。

1. 在程序框图上，双击 Write LabVIEW Measurement File Express VI 来打开 **Configure Write LabVIEW Measurement File** 对话框。
2. 把 **File name** 文本框中的文件名 test.lvm 改变为 Selected Samples.lvm，使数据存入一个不同的文件。
3. 关闭 **Configure Write LabVIEW Measurement File** 对话框。
4. 右击 Write LabVIEW Measurement File Express VI 的 **Signal** 输入，从快捷菜单中单击 **Insert Input/Output**，来插入 **Comment** 输入。
5. 右击 Write LabVIEW Measurement File Express VI 的 **Comment** 输入，从快捷菜单中单击 **Select Input/Output>>Enable**，来插入 **Enable** 输入。

在前面的练习中，您已经学会了利用下拉箭头扩展 Express VI，来增加其输入和输出。注意这里的则是显示和选择一个 Express VI 输入输出另外不同的方法。

当您添加了新的输入输出时，Express VI 的输入输出按照预定义的顺序显示。为了选择一个特定的输入，您必须先添加一个输入，然后改变该输入为您所想用的那个。

6. 移动 **Write to File** 连线终端到 Write LabVIEW Measurement File Express VI 的左边。

7. 将 **Write to File** 控件终端连接到 Write LabVIEW Measurement File Express VI 的 **Enable** 输入端。

   程序框图如图 2-6 所示。

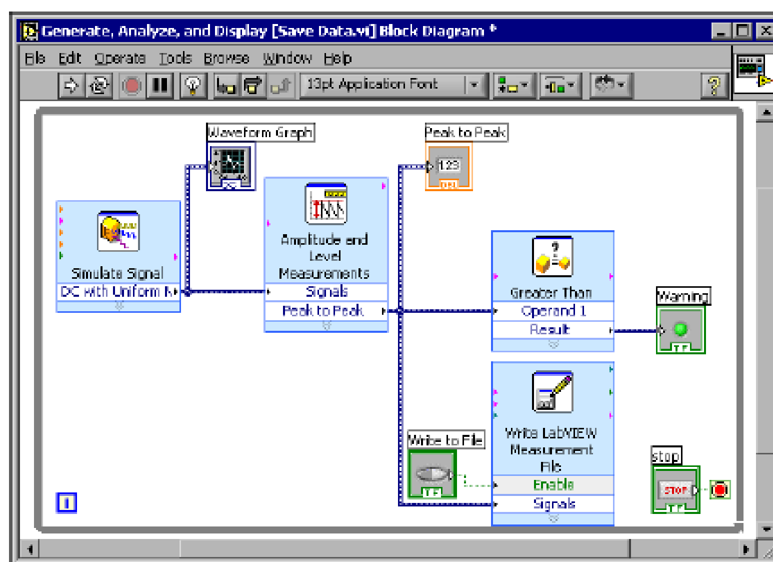


图 **2-6** Save Data VI 的程序框图

8. 显示前面板，运行 VI。点击 **Write to File** 按钮几次。

9. 点击前面板上的 **STOP** 按钮。

10. 要查看保存的数据，用电子表格或 word 处理软件打开 Selected Samples.lvm 文件。

    注意，Selected Samples.lvm 不同于 test.lvm 文件。Test.lvm 文件记录了 Save Data VI 产生的所有数据，而 Selected Samples.lvm 仅仅记录了当您按 **Write to File** 键时的数据。

11. 保存，关闭此 VI 程序。

小结

以下内容总结了您在本章学到的主要概念。

LabVIEW 帮助资源

LabVIEW 包含大量适用于新老 LabVIEW 用户的文档。帮助资源包括手册、上下文帮助窗口、*LabVIEW Help*、实例和应用文选。



注意： 为了浏览这些PDF文档，您必需安装Adobe Acrobat Reader （带有查找和访问功能）5.0.5或以上版本。您可以通过Adobe系统公司的网址www.adobe.com下载Acrobat Reader。

当您把光标移动到任一 LabVIEW 对象上，**Context Help** 窗口会显示关于该对象的基本信息。打开 **Context Help** 窗口，单击 **Help>>Show Context Help**。也可以通过快捷按键<**Ctrl-H**>来显示 **Context Help** 窗口。



LabVIEW Help 包含 LabVIEW Express VI、控制件、显示件、选板、菜单、工具、VIs 和函数选板的参考信息。该帮助文件也包括如何利用 LabVIEW 特色的逐步指导。为了访问 Express VIs 的帮助信息，配置 Express VI 时，单击在配置对话框中的 **Help** 按钮，如左图所示。访问 *LabVIEW Help*，您也可以单击 **Help>>VI,Function,&How-To Help** 或按快捷键<**Ctrl-?**>。

控制件和显示件

根据您的 VI 程序的实现任务，配置在前面板中的控制件和显示件。以下总结了您从本章中所学到有关控制件和显示件不同方面的应用。

- 当某些特定的条件允许时,您可以创建自动实现您的任务的VI程序。例如，当数值超过特定的界限时，显示一个报警灯。
- 您可以用按钮和 **Enable** 输入端，来创建让用户控制 Express VI 什么时候执行。在 **Button Properties** 对话框内的 **Operations** 标签中，您可以选择六种方法其中的一种来配置按钮的操作。

存储数据

Write LabVIEW Measurement File Express VI 保存 VI 程序生成和分析的数据到数据文件中。LabVIEW 测量数据文件 (.lvm) 是以 tab 为分隔符的文本文件，您可以用电子表格或文本编辑应用程序来打开它。除了 Express VI 产生的数据外，.lvm 文件头还包含有关数据信息，例如数据产生的日期和时间。

为了保存 LabVIEW 生成的数据文件，LabVIEW 在操作系统默认的文件目录下安装了 LabVIEW Data 目录，便于您组织和查找 LabVIEW 生成的数据文件。



注意 参考 *LabVIEW Help* 有关保存数据到.lvm 文件和从.lvm 文件检索数据的信息。

错误和坏线

如果您创建或编辑的 VI 程序含有错误，**Run** 按钮看上去就是断裂的。当您完成程序框图的连线，**Run** 按钮仍然是断裂的，则该 VI 程序是不完整的且不能运行。

点击断裂的 **Run** 按钮或单击 **Window>>Show Error List**，查看 VI 不完整的原因。您可以利用 **Error list** 窗口定位在程序框图中的错误。双击在 **Errors and Warnings** 列表框中的错误，来突出导致错误的问题。

断裂的连线表现为一条黑色的虚线，中间有一个红色的 **X**。断裂的连线产生有多种原因，例如删除了连线了的对象。如果程序框图中包含有断裂的连线，该 VI 就不能运行。

移动连线工具至断裂连线上面，会显示一个提示条，说明连线断裂的原因。这些信息同时也显示在 **Context Help** 窗口内。右击连线，从快捷菜单中单击 **List Errors**，显示出 **Error list** 窗口。了解更多关于连线断裂的原因，点击 **Help** 按钮。

3

扩展 VI 的特性

您可以选择多个 LabVIEW VI 模板中的一个来创建您的 VI。然而，在某些情况下模板并不适用于您需要创建的 VI 程序。本章将教会您如何在不使用模板的情况下创建和定制一个 VI 程序。

利用空模板创建新的 VI

在下面的练习中，您将要打开一个空的 VI，并在程序框图中添加 Express VIs 和结构，来创建一个新的 VI 程序。新的 VI 程序实现产生信号、减少信号的采样点，并在前面板的表格中显示最终数据。当您完成练习时，VI 程序的前面板如图 3-1 所示。



大约需要 30 分钟完成本练习。

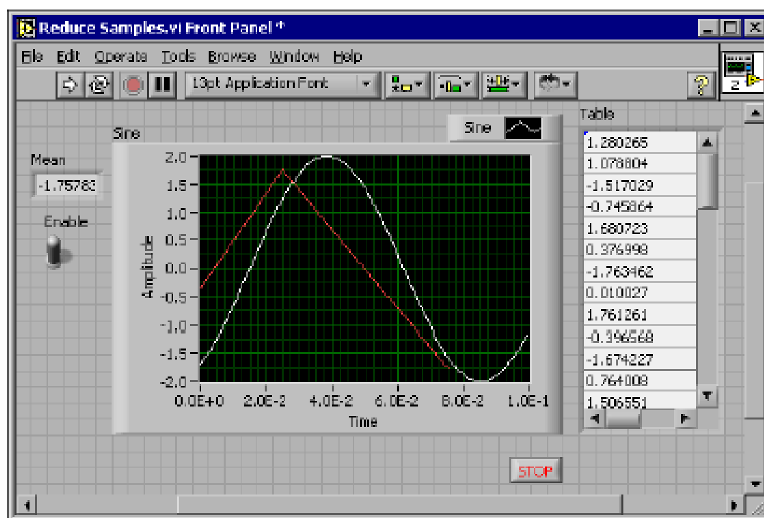


图 3-1 Reduce Samples VI 的前面板

打开一个空 VI

如果没有模板适合您需要实现的任务，您可以从一个新 VI 开始，添加 Express VIs 来实现指定的任务。完成下面的步骤来打开一个空 VI。

1. 在 **LabVIEW** 对话框，点击 **New** 按钮上的箭头，从快捷菜单中单击 **Blank VI** 或快捷键<**Ctrl-N**>，来打开一个空 VI。

注意，一个空前面板和程序框图也同时显示。



注意 在 **New** 对话框的 **Create new** 列表内单击 **Blank VI**，或者从前面板或程序框图的菜单栏中单击 **File>>New VI**，都可以打开一个空 VI。



2. 如果 **Functions 选板**不可见，在程序框图内的任何空白区右击，即会跳出 **Functions 选板**。 点击在 **Functions 选板**左上方的图钉图标，如左图所示，则把该模板放置在屏幕上。



注意 您可以在程序框图或前面板的空白区右击，来提取出 **Functioins** 选板或 **Controls** 选板。

添加一个模拟信号的 Express VI

完成下面的步骤，查找您想要使用的 Express VI，并将其添加到程序框图中。



1. 如果 **Context Help** 窗口没有出现，可以按<**Ctrl-H**>键打开它。您也可以按 **Show Context Help Window** 按钮（如左图所示），打开 **Context Help** 窗口。
2. 在 **Functioins** 选板中选择 **Input** 选板，将光标移至 **Input** 选板中的 Express VIs 上。

   注意，**Context Help** 窗口中显示每个 Express VI 的功能的信息。
3. 通过 **Context Help** 窗口提供的信息，找到可以输出一个正弦波信号的 Express VI。
4. 选择 Express VI 并将其放置到程序框图内，出现 **Configure Simulate Signal** 对话框。
5. 将光标在 **Configure Simulate Signal** 对话框的各个选项上移动，例如 **Frequency (Hz), Amplitude**, 和 **Samples per second (Hz)**，查看 **Context Help** 窗口内显示的信息。
6. 配置 Simulate Signal Express VI，以产生一个频率为 10.7、振幅为 2 的正弦波。
7. 注意 **Result Preview** 窗口内显示的信号，自动改变来反映您配置的正弦波。
8. 关闭 **Configure Simulate Signal** 对话框。
9. 将光标移动至 Simulate Signal Express VI，并读取 **Context Help** 窗口内显示的信息。

注意，此时 **Context Help** 窗口内显示出 Simulate Signal Express VI 的配置。

10. 保存此 VI 到容易找到的位置，命名为 Reduce Samples.vi。

调整信号

完成下面的步骤，利用 *LabVIEW Help*，查找可以使信号采样点减少的 Express VI。

1. 单击 **Help>>VI, Function, &How-To Help**，打开 *LabVIEW Help*。
2. 点击 **Search** 标签，在 **Type in the word(s) to search for** 文本框内键入 sample compression。

   注意，该单词的选择反映出您需要 Express VI 压缩还是减少信号采样点。

3. 选择 *Sample Compression Express VI* 主题，来显示描述该 Sample Compression Express VI 的信息。
4. 熟悉该 Express VI 的描述后，点击在左边 **Place on the block diagram** 按钮，来选择该 Express VI。
5. 移动光标到程序框图。

   注意，LabVIEW 使 Sample Compression Express VI 跟随着光标移动。

6. 在程序框图内，把 Sample Compression Express VI 放置在 Simulate Signal Express VI 的右边。
7. 配置 Sample Compression Express VI，指定平均因子为 25，来减少信号的样本点数。
8. 关闭 **Configure Sample Compression** 对话框。
9. 利用连线工具，将 Simulate Signal Express VI 的 **Sine** 输出端连接到 Sample Compression Express VI 的 **Signals** 输入端。

定制前面板

在前面的练习中，利用 **Controls** 选板，在前面板中添加控制件和显示件。您也可以在程序框图中添加控制件和显示件。完成下面的步骤在程序框图中创建控制件和显示件。

1. 右击 Smaple Compression VI 的 **Mean** 输出，单击 **Create>>Numeric Indicator** 来创建一个数字显示件。
2. 右击 Smaple Compression VI 的 **Mean** 输出，从快捷菜单中单击

Insert Input/Output，来插入 **Enable** 输入端。

3. 右击 **Enable** 输入端，单击 **Create>>Control** 来创建 **Enable** 开关控件。

4. 右击 Simulate Signal Express VI 的 **Sine** 输出和 Signal Compression Express VI 的 **Signals** 输入之间的连线，单击 **Create>>Graph Indicator**。

   注意，您可以从程序框图中创建控制件和显示件。利用这种方法创建控制件和显示件，LabVIEW 自动创建正确标注和格式化的连线终端。

5. 利用连线工具，将 Sample Compression Express VI 的 **Mean** 输出端连接到 **Sine 控件**终端。

   注意，合并信号函数(Merge Signal Function)出现。

6. 排列程序框图中的对象，如图 3-2 所示。



提示 您可以右击任何连线，从快捷菜单中单击 **Clean Up Wire**，使 LabVIEW 自动整理连线。

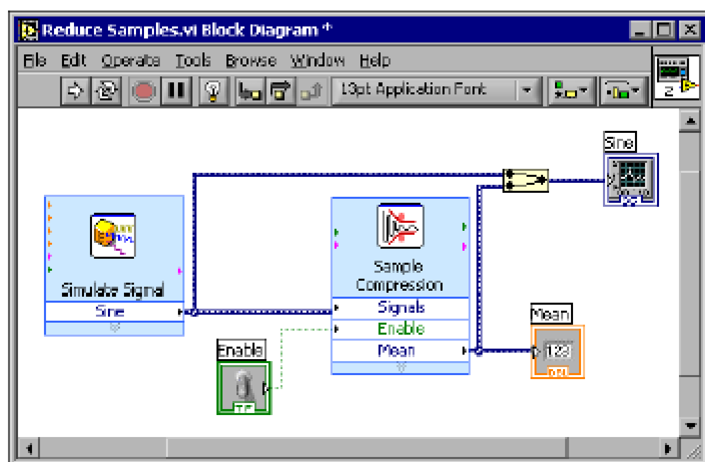


图 **3-2** Reduce Samples VI 的程序框图

7. 显示前面板。

   注意，您添加的控制件和显示件自动在前面板上显示，且有与它们的功能对应的标注。

8. 保存此 VI 程序。

设定 VI 连续运行至用户停止

在目前状态下，此 VI 一旦运行，产生一个信号就停止运行。为了在某条

件满足前 VI 可一直运行，可在程序框图中加入 While 循环 (**While Loop**)。

1. 显示前面板，运行 VI。

   注意 VI 运行后就停止，且没有 **STOP** 按钮。

2. 显示程序框图，在 **Execution Control** 选板中选择 **While Loop**。

3. 移动光标至程序框图的左上角，在此放置 **While Loop** 边框的左上角。

4. 点击并对角拖拉，使之包括*所有的* Express VIs 和连线，如图 3-3 所示。

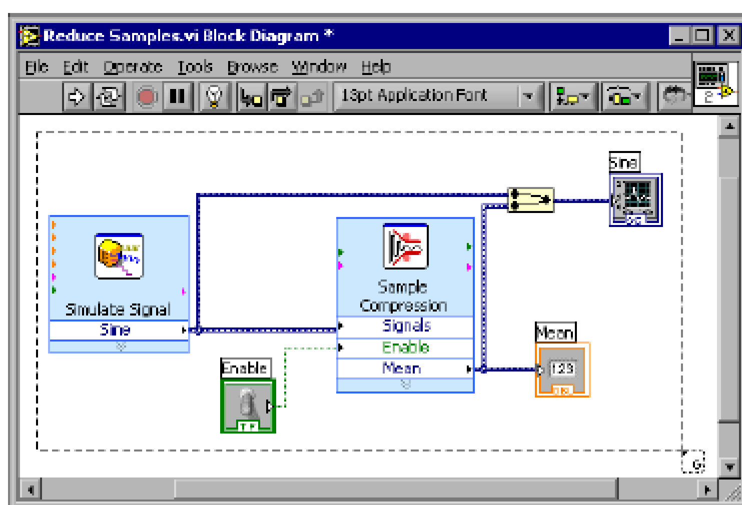
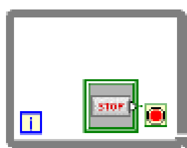


图 3-3 放置环绕 Express VIs 的 While Loop



注意，While Loop，如左图所示，显示有一个 **STOP** 按钮，与条件连线终端(Condition Terminal)相连线。While Loop 配置为当用户点击 **STOP** 按钮时，循环结束。

5. 显示前面板，运行 VI。

   注意，VI 一直运行，直到您点击 **STOP** 按钮。While Loop 执行循环内的函数，直到用户按 **STOP** 按钮。

控制执行速度

为了在波形图上更慢地描点，您可以在程序框图中添加延迟时间。完成下面的步骤，来控制 VI 的执行速度。

1. 在程序框图中，从 **Execution Control** 选板中选择 Time Delay Express VI，把它放置在循环内。

2. 在 **Time Delay(Seconds)**文本框内键入.250。

   该时间延迟指定了循环运行的快慢。每隔.250 秒时间延迟，循环程序将每隔四分之一秒重复执行一次。

3. 关闭 **Configure Time Delay** 对话框。
4. 保存此 VI。
5. 显示前面板，运行 VI 程序。
6. 点击 **Enable** 开关，注意波形图的变化。

   注意，如果 **Enable** 开关处处于打开状态，波形图显示变慢的信号；如果 **Enable** 开关处于关闭状态，波形图将不显示变慢的信号。

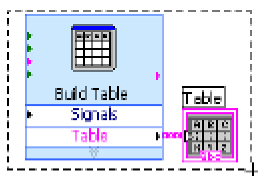
7. 点击 **STOP** 停止运行 VI。

利用表格显示数据

完成下面的步骤，在前面板的表格中显示平均值的汇总。

1. 在前面板，从 **Text Indicators** 选板中选择 **Express Table** 显示控件，并把它放置在前面板内的波形图的右边。
2. 显示程序框图。

   注意，**Table** 连线终端自动连线到 Build Table Express VI。



3. 如果 Build Table Express VI 和 **Table** 连线终端不再处于选择状态，点击在程序框图内 Build Table Express VI 和 **Table** 连线终端靠左的开放区域。对角线拖拉光标，直到选择矩形区包含 Build Table Express VI 和 **Table** 连线终端，如左图所示。

   称为选取框(marquee)的移动虚线边框突出 Build Table Express VI、**Table** 连线终端和连接它们的连线。

4. 拖拉这些对象进入 While Loop 区域，处于 **Mean** 连线终端的右边。

   注意，While Loop 会自动改变大小，以容纳 Build Table Express VI 和 **Table** 连线终端。

5. 利用连线工具，将 Sample Compression Express VI 的 **Mean** 输出端连接到 Build Table Express VI 的 **Signals** 输入端。

   程序框图显示如图 3-4 所示。

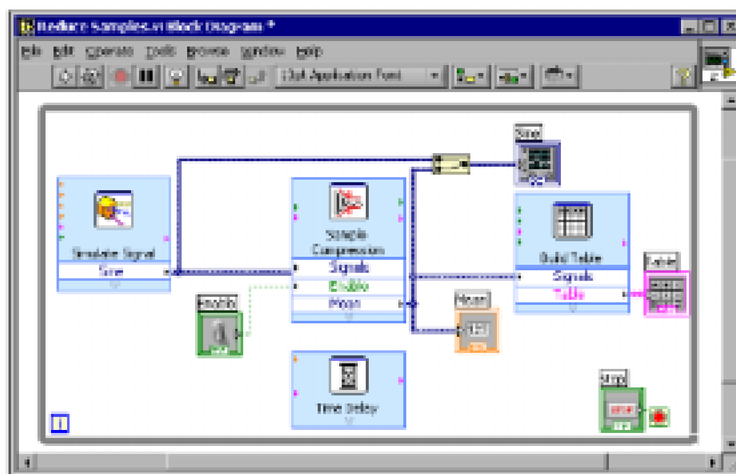


图 3-4 Reduce Samples VI 的程序框图

6. 显示前面板，运行 VI。
7. 点击 **Enable** 开关控件。

   表格显示正弦波每 25 个采样点的平均值。注意，如果 **Enable** 开关关闭，表格不再记录平均值。
8. 保存此 VI。
9. 利用 **Table Properties** 对话框，试验表格的其它属性。例如，试着改变列数为 1。
10. 保存并关闭此 VI。

小结

以下总结了您在本章学到的主要概念。

利用 LabVIEW 的帮助资源

您可以利用 **Context Help** 窗口和 *LabVIEW Help* 学到更多关于 Express VI 的东西。它们提供描述 Express VI 的功能和如何配置的信息。

下面是在本章中您学到的利用帮助资源的不同方法的一个总结。

- 当您移动光标在每个对象上时，**Context Help** 窗口显示该 LabVIEW 对象的基本信息。可以提供 Context Help 信息的对象包括 VIs、结构（structures）、选板和对话框组件。
- 当您在程序框图中放置一个 Express VI 时，**Context Help** 窗口显示该 Express VI 的简洁描述以及如何配置该 Express VI 的信息。
- 在 *LabVIEW Help* 中，您可以查找并选择一个 Express VI 和其它程序框图对象。点击 Place on the block diagram 按钮，可以选择一个程序框图对象并把它放置在程序框图内。
- 浏览 *LabVIEW Help* 时，利用 **Contents**、**Index** 和 **Search** 标签。使用 **Contents** 标签可以获得主题预览和帮助结构。使用 **Index** 标签可以由关键词来查找一个主题。使用 **Search** 标签可以搜索一个词语或短语的帮助。

定制程序框图代码

LabVIEW 有许多控制件、显示件、Express VIs 和结构（structures），您可以使用它们来定制 VI 程序。为了定制 VI 程序，您可以创建控制件和显示件，控制 VI 程序何时停止运行，并在表格中显示生成的数据。

创建控制件和显示件

在程序框图中创建连线到 Express VIs 的控制件和显示件，您可以右击 Express VI 的输入、输出或连线，并且从 **Create** 快捷菜单中选择选项。

控制 VI 程序何时停止运行

利用 While Loop 可以连续运行包含在循环中的代码。当停止条件满足时，While Loop 停止运行。当您放置或移动一个对象在 While Loop 的边框时，循环边框会自动增加空间以容纳该对象。

Execution Control 选板包含的对象可以让您控制 VI 程序运行的次数和速度。

在表格中显示数据

表格控件用于显示采集到的数据。使用 Build Table Express VI 可以将采集到的数据制成表格。

4

采集数据和与仪器通信

本章介绍了计算机在 Windows 环境下使用 Express VI 进行数据采集和与仪器通信的方法。

想要获得更多关于各个平台的数据采集和仪器通信的信息，请参见 *LabVIEW* 测量手册（*LabVIEW Measurement Manual*）。

采集信号

在下面的练习中，您将使用 DAQ Assistant Express VI 来完成 **NI-DAQmx** 任务。 参考 *Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW* 的帮助指南，以了解更多有关 *NI-DAQmx* 工作方法的信息。选择 **Help>>Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW**，来启动此帮助指南。



注意：下面的练习要求已经安装了 **NI-DAQmx** 和支持 **NI-DAQmx** 的设备。在国家仪器公司的网站上有支持 **NI-DAQm**x 的设备的列表，网址为 ni.com/daq。如果您没有安装 **NI-DAQmx** 或支持 **NI-DAQmx** 的设备，请参见 LabVIEW 测量手册中关于使用传统 **NI-DAQ** 进行数据采集的信息。

完成下面的练习，生成一个 **NI-DAQmx** 任务，可以连续采集电压值并在波形图上绘制图形。



大约需要 30 分钟完成本练习。

创建一个 NI-DAQmx 任务

在 **NI-DAQmx** 中，任务是一个或多个通道，计时，触发和其他应用于该任务属性的集合。从概念上讲，任务代表您想执行的测量或产生的功能。举例来说，可以创建一个测温任务，从 **DAQ** 设备的一个或多个通道采集温度值。按以下的步骤创建并设定一个从 **DAQ** 设备中读取电压值的任务。



1. 打开一个 VI。
2. 在 **Input** 选板中选中 DAQ Assistant Express VI，如左图所示，并将其放置在程序框图中。启动 DAQ Assistant，会出现 **Creat New** 对

话框。

3. 点击 **Analog Input** 以显示 **Analog Input** 选项。

4. 选择 **Voltage** 以创建一个电压模拟输入任务。

   在对话框中的列表显示了 DAQ 设备中所有已安装的通道。列出的通道数取决于 DAQ 设备中的通道个数。

5. 在 **My Physical Channels** 表格中，选中连接信号的物理通道，例如 **ai0**，然后点击 **Finish** 键。DAQ Assistant 会打开一个新窗口，如图 4-1 所示，显示了用于设定通道的选项。进行设定以完成任务。

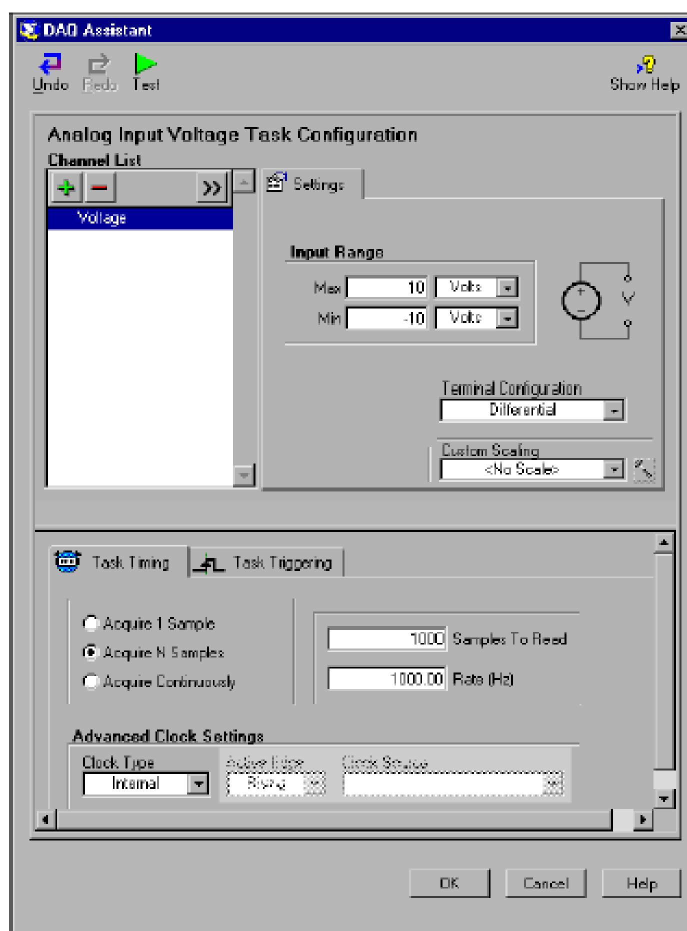


图 **4-1** 利用 **DAQ** Assistant 配置任务

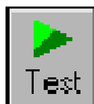
6. 在 **Settings** 标签中的 **Input Range** 区域，输入 10 为最大值，-10 为最小值。

7. 在 **Task Timing** 标签中，选择 **Acquire N Samples**。

8. 在 **Samples To Read** 输入框中输入 1000。

测试任务

您可以测试该任务，以保证通道设定正确。按照以下的步骤确认数据正在被采集。



1. 点击 **Test** 键，如左边图标所示。出现一个 **Analog Input Test Panel** 对话框。
2. 点击一次或两次 **Start** 键以确认您正在采集数据，然后点击 **OK** 键返回 DAQ Assistant。
3. 点击 **OK** 键返回程序框图。
4. 将该 VI 另保存 Read Voltage.vi 在一个容易找到的位置。

用 DAQ 设备采集的数据绘图

使用在前一个练习中创建的任务，就可以为从 **DAQ** 设备中采集的数据绘图。按照如下步骤在波形图中用来自通道的数据绘图和改变信号的名称。

1. 在程序框图中，用右键单击 **data** 输出端并选择 **Create>>Graph Indicator**。
2. 显示前面板。
3. 运行 VI 三至四次并观察波形图。注意 **Voltage** 显示为波形图的图标。
4. 显示程序框图。
5. 右键单击 DAQ Assistant Express VI 并选择 **Properties** 来改变通道的名称。
6. 在 **Channel List** 右键单击 **Voltage** 并选择 **Rename** 来显示 **Rename a channel or channels** 对话框。



提示 也可以选择通道的名称并按<F2>键开启 **Rename a channel or channels** 对话框。

7. 在 **New Name** 文本框中，输入 First Voltage Reading，并点击 **OK** 键。
8. 点击 **OK** 键应用该设置并返回程序框图。
9. 显示程序框图并运行 VI。注意 **First Voltage Reading** 显示为波形图的图标。
10. 保存该 VI。

编辑 NI-DAQmx 任务

可以在任务中加入一个通道，这样就可以比较两个独立的电压输入。也可以定制一个任务连续地采集电压。按照以下的步骤来在任务中添加一个新通道并连续的采集数据。

1. 显示程序框图并双击 DAQ Assistant Express VI 来添加新通道。



2. 单击 **Add Step** 键，如左图所示，打开 **Add Channels To Task** 对话框。
3. 在 **My Physical Channels** 列表中选择一个未使用的通道。
4. 点击 **OK** 键返回 DAQ 助手。
5. 重新命名通道为 Second Voltage Reading。
6. 在 **Task Timing** 标签中，选择 **Acquire Continuously** 选项。当在 DAQ 助手中选择计时和触发，这些选项用于应用 **Channel List** 中的所有通道。
7. 点击 **OK** 键应用该设置并返回程序框图。
8. 将 DAQ Assistant Express VI 放置在一个 While Loop 中并将曲线图显示件连接到 **data** 输出端。该程序框图如图 4-2。

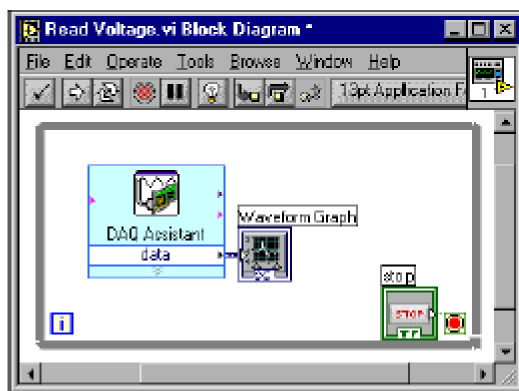


图 **4-2** Read Volage VI 的程序框图

直观的比较两个电压读数

由于在曲线图上有两个电压读数，可以定制图表加以区别。按照如下的步骤定制波形图中的图表颜色。

1. 在前面板中，扩展图表图例为两个图表。
2. 运行 VI。

   注意在图表中出现两条曲线，并且图例自动更新为两个图例名称。

3. 右键单击 **First Voltage Reading** 并在下拉菜单中选择 **Color**。使用

取色器，选择一种颜色，比如黄色，这样曲线就变得更容易分辨。再改变 **Second Voltage Reading** 的图形颜色。

4. 保存这个 VI。

与仪器通信

仪器驱动程序简化仪器的控制，并且由于不再需要针对每个仪器了解编程的协议，就缩短了开发测试程序所需的时间。开发人员应该尽可能的使用驱动程序控制仪器。国家仪器公司为大量的仪器提供仪器驱动程序。访问 NI 公司的网站，在 NI 仪器驱动网站上找到您所需要的驱动程序，网址为 ni.com/idnet。

如果找不到所需的驱动程序，可以使用 Instrument I/O Assistant Express VI 来与您的仪器通信。完成下面与仪器进行通信的练习。

选择一个仪器

在开始与仪器通信之前，必须先选定通信的仪器类型。使用 Instrument I/O Assistant Express VI 按照如下的步骤选定仪器。

1. 确定已经开启了将要使用的仪器。只有在开启的状态下才能使用 Instrument I/O Assistant Express VI。
2. 在 **Input** 选板中选定 Instrument I/O Assistant Express VI 并且将其放置在程序框图中。



3. 点击 **Show Help** 键，如左边图标所示，位于 **Instrument I/O Assistant Express VI** 对话框的右上角。

   注意 **Show Help** 键在对话框右侧部分是如何显示帮助信息的。在帮助窗口顶端包含关于使用 Instrument I/O Assistant 的流程信息。窗口的下方，为对话框中各种控制和指示对象提供上下文相关的帮助。

4. 按照帮助窗口中上方的流程选定需要通信的仪器。
5. 在必要时设定仪器的性能。



6. 点击 **Hide Help** 键，如左边图标，在 **Instrument I/O Assistant** 对话框的右上角，最小化帮助窗口。

获得并解析仪器有关信息

在选定了仪器之后，就可以向仪器发送指令以获取数据。在本练习中，您将学习使用 Instrument I/O Assistant Express VI 获得并解析仪器的鉴别信息。按照如下步骤与仪器通信：

1. 点击 **Add Step** 按钮，并选择 **Query and Parse**。

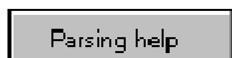
2. 在 Enter a command 文本框中输入*IDN?。

   *IDN? 是识别大多数仪器的查询指令。仪器会回应一个用于描述仪器的识别字符串。如果仪器不接受该指令，请在仪器手册中查询仪器能识别的指令列表。

3. 点击 **Run Sequence** 按钮

   仪器 I/O 助手向仪器发送指令，仪器返回识别信息。

4. 仪器的名称解析为 ASCII 码。也可以使用仪器 I/O 助手解析 ASCII 码的数字和二进制数据。



5. 点击 **Parsing help** 键，如左边图标所示，可以在 **Instrument I/O Assistant** 对话框获取更多关于解析数据的信息。

6. 在 **Token name** 文本框中给标号起个名字。

   标号表示解析出的数据集。



7. 点击 **OK** 键返回程序框图。

   注意在 **Token name** 文本框中输入的名称是 Instrument I/O Assistant Express VI 的输出端，如左边图标所示。

小结

以下内容总结了您在本章学到的主要概念。

DAQ Assistant Express VI

使用 DAQ Assistant Express VI 图形化地设置通道或常用的测量任务。使用 DAQ Assistant Express VI，您可以交互式地创建一个测量通道或任务。

为了使用 NI-DAQmx 进行数据采集，在程序框图上放置 DAQ Assistant Express VI 对通道和任务进行设置。
NI-DAQmx 是一个用于与数据采集设备通信的程序设计界面。对 NI-DAQmx 支持的设备，可以使用 DAQ Assistant Express VI 对仪器进行控制。

关于 **DAQ** 助手的信息请参见在帮助指南中的 *Taking an NI-DAQmx Measurement in LabVIEW*。选择 **Help>>Taking an NI-DAQ Measurement in LabVIEW** 启动帮助指南。

可以在国家仪器公司的网站上查询 **NI-DAQmx** 支持的设备种类，网址为 ni.com/daq。如果 **NI-DAQmx** 不支持您所使用的设备，请在 LabVIEW 测量手册中查询有关使用 **Traditional NI-DAQ** 进行数据采集的信息。

任务

在 **NI-DAQmx** 中，任务是一个或多个通道，计时，触发和其他应用于该任务的其它属性的集合。从概念上讲，任务代表执行的测量或输出功能。

举例来说，您可以为模拟信号输入功能设定一个通道集合。在创建一个任务以后，您不需要对每条通道进行设置以实现模拟信号输入功能，而只需使用一个任务。创建任务以后，可以从任务中添加或删除通道。

在 *LabVIEW Measurement Manual* (测量手册)中获得更多关于通道和任务的信息，请参见第五章中的 *Channels Versus Tasks* 部分中的 *Creating a Typical Measurement Application*。

Instrument I/O Assistant Express VI

仪器驱动是一套用于控制可编程仪器的软件程序。每个程序协调一项程序化的功能，例如设置，读取，写入和触发仪器。国家仪器公司在线提供了上千种仪器驱动程序。访问 **NI** 仪器驱动网站（Instrument Driver Network）查询您需要的仪器驱动，网址为 ni.com/idnet。

如果没有您所需要的仪器驱动，可以使用 Instrument I/O Assistant

Express VI 来与仪器进行通信。可以使用 Instrument I/O Assistant 与串口，以太网或 GPIB 进行通信并图形化地分析返回的结果。可以将 Instrument I/O Assistant Express VI 放置在程序框图上来启动 Instrument I/O Assistant，也可以在程序框图上双击 Instrument I/O Assistant Express VI 的图标来打开它。

参见 *Instrument I/O Assistant Help* 获取更多关于与外部设备进行通信的信息。

5 使用 LabVIEW 其它特性

本手册的前一章介绍了用于创建常用测量功能大部分的 LabVIEW 特性。在已经熟悉了 LabVIEW 环境的情况下，您也许会发现有必要提高 VI 的性能或更精细的控制 VI 执行的过程。这一章介绍了在开始使用 LabVIEW 其他特性前需要了解的一些概念。请参见 LabVIEW 用户手册（*LabVIEW User Manual*）获得关于这些概念更多的信息。

NI 例程查询（Example Finder）

新的对话框包含很多可以用于创建 VI 的 LabVIEW 模板。尽管如此，这些模板 VI 只是 LabVIEW 的数百个 VI 例程的子集。您可以修改任何 VI 例程以适合您的应用，也可以复制和粘贴一个 VI 例程到您创建的 VI 中。

除了这些由 LabVIEW 本身提供的 VI 例程，您也可以在 NI 开发员园地（**NI Developer Zone**）中获得数以百计的 VI 例程，网址为 ni.com/zone。使用 NI 例程查询可查找所有利用 LabVIEW VI 编写的例程。NI 例程查询提供了查找所有已安装例程和位于 NI 开发员园地例程的途径。

为了启动 NI 例程查询，在前面板或程序框图的菜单下选择 **Help>>Find Examples**。也可以通过点击 LabVIEW 对话框中的 **Open** 键的箭头并在快捷菜单中选择 **Examples** 来启动 NI 例程查询。

所有的控制件和指示件

控制件和指示件位于最高层的控件选板下的子选板，它们是 LabVIEW 中整套内建的控制件和显示件的一部分。**All Controls** 子选板包含了所有可以用于创建前面板的控制件和显示件。然而，子选板 **All Controls** 将控制件和显示件按照功能分类，而不是将控制件和显示件分在不同的子选板。

举例来说，最上层的控件选板包括一个数值控制件（**Numeric Controls**）子选板和一个数值显示件（**Numeric Indicator**）子选板。在 **All Controls** 子选板中，因为这些控制件和显示件都是数字对象，所以他们都位于数值 (**Numeric**) 子选板中。

按照如下的步骤来改变选板的视图，在最高层的控件选板中显示 **All Controls** 子选板的下一级选板。



1. 单击 **Options** 按钮，如左边图标所示。该按钮位于控件选板工具条中，用于显示 **Options** 对话框中的 **Controls/Functions Palettes** 页。
2. 在 **Palette View** 下拉菜单中选择 **Advanced** 项。
3. 点击 **OK** 键来应用改变。

参照 *LabVIEW 用户手册(LabVIEW User Manual)*的第四章，*创建前面板（Building the Front Panel）*，查询有关使用 LabVIEW 中整套内置控制件和显示件的详细信息

所有的 VI 和函数

Express VI 和结构位于最高层的函数选板下的子选板中，它们是 LabVIEW 全套的内建的 VI、函数和结构的一部分。**All Functions** 子选板包含所有可用来创建程序框图的 VI，函数和结构。

All Functions 子选板中的结构与 **Execution Control** 子选板中的结构相似。例如，当您在 **Execution Control** 子选板中选中一个 While 循环并放置在程序框图中，一个停止按钮也同时出现在程序框图中，并与条件终端相连接。然而，如果从 **Structures** 子选板中选中一个 While 循环并放置在程序框图中，停止按钮并不出现。

按照如下的步骤来改变选板视图，并在最高层的 **Functions** 选板中显示 **All Functions** 子选板的下一级选板。



注意 如果您按照在本章的 *All Controls and Indicators* 部分所描述，改变了选板视图，**All Functions** 子选板内的选板均在最高层的 **Functions** 选板内，您就不需再用下面的步骤来改变选板视图。



1. 单击 **Options** 按钮，如左边图标所示。该按钮位于 **Functions** 选板工具条中，用于显示 Options 对话框中的 **Controls/Functions Palettes** 页。
2. 在 **Palette View** 下拉菜单中选择 **Advanced** 项。
3. 点击 **OK** 键来应用改变。

LabVIEW 中采用彩色的图标来区别 VI，函数和 Express VI。VI 的图标背景为白色，函数的图标背景为浅黄色，Express VI 在程序框图中显示为可以扩展的节点，其图标周围环绕着一圈蓝色区域。

与 Express VI 不同，大多数函数和 VI 在程序框图中的图标大小为默认值，不能任意扩展。

VI (虚拟仪器程序)

当在程序框图中放置一个 VI 时，LabVIEW 将该 VI 作为一个子 VI。当

双击一个子 VI 时，会出现一个前面板和一个程序框图，而不是一个配置选项的对话框。前面板包含有外观相似的控制件和显示件。程序框图包括连线，前面板图标，函数，也可能包括子 VI，以及其他相似的 LabVIEW 对象。

在前面板和程序框图的右上角显示了 VI 的图标。这个图标与该 VI 被作为子 VI 放置在程序框图中的图标相同。

可以将创建的 VI 作为子 VI。想得到更多关于创建 VI 和将创建的 VI 用作子 VI 的信息，请参考 *LabVIEW 用户手册*（*LabVIEW User Manual*）的第七章——*创建 VI 和子 VI*（*Creating VIs and SubVIs*）。

也可以将 Express VI 的设置保存为一个子 VI。想得到更多关于通过 Express VI 创建子 VI 的信息，请参考 *LabVIEW 用户手册*（*LabVIEW User Manual*）的第五章，*创建程序框图*（*Building the Block Diagram*）。

函数

函数是 LabVIEW 中最基本的操作元素。函数没有前面板或程序框图，但是有连线板。双击一个函数只能将其选定。

数据类型

在为一个 VI 创建程序框图时，请注意前面板对象对应的终端有不同的颜色。每个终端的颜色和符号表示了控制件或显示件的数据类型。颜色同样也表示连线，及输入和输出的数据类型。Express VI 输入和输出的颜色代表输入端或输出端接受或返回的数据类型。

控制件终端比显示件终端颜色更重，边线更粗。同样，前面板终端上的箭头也可以表示该终端是控制件还是显示件。朝右的箭头表示该终端为控制件，朝左的箭头表示该终端为显示件。

数据类型指出了哪些对象，输入或输出可以连接到一起。例如，一个绿色边线的开关可以与任何在 Express VI 上显示为绿色图标的输入端相连。一个桔黄色边线的旋钮可以与任何图标为桔黄色的输入连接。尽管如此，但是不能将图标为绿色的输入与一个旋钮连接。注意连线的颜色是与终端的颜色相同的。

参见 *LabVIEW 用户手册*（*LabVIEW User Manual*）的第五章，*创建程序框图*（*Building the Block Diagram*），获取更多关于数据类型的信息。

动态数据类型



动态数据类型用于储存由 Express VI 生成或采集的信息。动态数据类型的终端是深蓝色的，如左边图标所示。大多数 Express VI 接收并/或返

回动态数据类型。可以连线动态数据类型到显示件或可以接受数字，波形或布尔量的输入端。将动态数据类型与显示件连线可以最好地呈现数据。显示件包括曲线图，图表或数字显示件。

LabVIEW 中大多数的 VI 和函数不接受动态数据类型。使用插入型 VI 或函数来分析或处理包含动态数据类型的数据，必须先对其进行转换。

转换动态数据（至其它类型）

使用 Convert from Dynamic Data Express VI 将动态数据类型转换为数字，布尔量，波形和数组类型，以用于其它的 VI 和函数。当在程序框图中放置了 Convert from Dynamic Data Express VI 时，会出现 **Configure Convert from Dynamic Data** 的对话框。该对话框列举了 Convert from Dynamic Data Express VI 返回的数据格式，并由用户根据需要进行选择。

举例来说，如果从数据采集设备中获得一个正弦波，就在 **Configure Convert from Dynamic Data** 的对话框中选择 **Single waveform** 选项。将 Convert from Dynamic Data Express VI 的 **Waveform（波形）**输出端与能够接受波形数据格式的函数或 VI 连接。如果使用数据采集设备从不同的通道获得了温度集合，就选择 **1D array of scalars-most recent values** 和 **Floating point numbers（double）**选项。然后将 Convert from Dynamic Data Express VI 的 **Array（数组）**输出端与能够接受数组数据格式作为输入的函数或 VI 连线。

当动态数据类型与任何的数组显示件相连接时，LabVIEW 将自动在程序框图中放置 Convert from Dynamic Data Express VI。双击该 VI 打开 **Configure Convert from Dynamic Data** 对话框以控制数据在数组中的形式。

（从其它数据类型）转换为动态数据

使用 Convert from Dynamic Data Express VI 将数字，布尔量，波形和数组类型转换为动态数据类型，以用于 Express VI。当在程序框图中放置 Convert from Dynamic Data Express VI 时，就会出现 **Configure Convert from Dynamic Data** 对话框。使用此对话框选择将何种数据转换为动态数据类型。

举例来说，如果使用 Analog Input VI 获取了一个正弦波，并且希望使用 Signal Analysis Express VI 对其进行分析，就应在 **Configure Convert from Dynamic Data** 对话框中选择 Signal Waveform 选项。然后将 **Dynamic Data Type（动态数据）**输出端连线到一个输入端可接受动态数据类型的 Express VI。

何时使用其它 LabVIEW 的特性

最高层的 **Functions** 和 **Controls** 选板下的子选板中的 Express VI，结构以及控制件和显示件，已经提供了创建常用测量应用软件的功能。以下的列表描述了 **All Functions** 和 **All Controls** 子面板下的 VI，函数，结构，控制件和显示件的应用。

1. **LabVIEW 环境，VI 以及控制件和显示件的程序化控制属性和方法**

   可以在 VI 被调用时或运行时程序化控制其行为，设置控制件或显示件的外观，或控制在何种 LabVIEW 环境下运行。获取更多的信息，请参见 *LabVIEW* 用户手册（*LabVIEW User Manual*）第 17 章，*Programmatically Controlling VI*。

2. **从文本语言中调用代码**

   LabVIEW 可以和用文本语言编写的软件间进行通信，例如 C 或 C++。获取更多的信息，请参见 *LabVIEW 用户手册*（*LabVIEW User Manual*）第 20 章，*调用文本语言的代码*（*Calling Code from Text-Based*）。

3. **通过网络与其他 LabVIEW 应用软件通信**

   可以从另一台正在运行 LabVIEW 的计算机上调用 VI。获取更多的信息，请参见 *LabVIEW* 用户手册（*LabVIEW User Manual*）第 18 章，*LabVIEW 的网络功能*（*Networking in LabVIEW*）。

4. **在互联网上发布 VI**

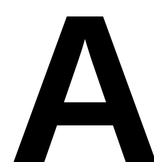
   可以将任何您自己创建的 VI 的前面板发布到网上，这样用户间就可以相互交流。获取更多的信息，请参见 *LabVIEW* 用户手册（*LabVIEW User Manual*）第 18 章，*LabVIEW 的网络功能*（*Networking in LabVIEW*）。

5. **将数据储存为不同的格式**

   可以创建文件，作为对 LabVIEW 测量数据格式的补充，并可以被其他的应用软件使用。获取更多的信息，请参见 *LabVIEW* 用户手册（*LabVIEW User Manual*）第 14 章，*文件读写*（*File I/O*）。

6. **自定义菜单**

   当用户运行一个 VI 时，可以选择显示哪些菜单工具。也可以创建定制菜单。获取更多的信息，请参见 *LabVIEW* 用户手册（*LabVIEW User Manual*）第 16 章，*自定义 VI*（*Customizing VIs*）。



技术支持和专业服务

您可以访问下面所提到 NI 网站 ni.com 的区域以得到技术支持和专业服务

- **支持**——在线的技术支持资源包括：
  －**自助资源**－获取快速的解答和解决方案，请访问网站 ni.com/support 中大量的技术支持资源库，提供英语、日语和西班牙语。对注册的用户来说，这些资源适合于大部分产品而不用花钱，包括软件驱动程序和升级、知识库、产品手册、逐步的疑难解答向导、一致性文档、实例代码、指南和应用笔记、仪器驱动、论坛、测量术语表等。
  －**协助支持选择**－联系 NI 工程师和其它的测量与自动化专家，请访问网址 ni.com/support。我们的在线系统帮助你判定问题，并让你通过电话、论坛或 email 和专家取得联系。
- **培训**－访问网址 ni.com/custed 查询有关的自学指导手册、录像带和交互式 CD。你也可以登记世界各地 NI 公司举办的教师培训课程或实践知识课程。
- **系统集成**－如果你有时间上的限制，有限的内部技术资源或其它方案问题，NI 联盟计划小组可以帮助你。欲知详情，请联系当地的 NI 分公司或访问网址 ni.com/alliance。
- 如果你搜寻了 ni.com 网站上的技术支持资源后仍无法解决问题，请联系当地的分公司或 NI 总公司。在本手册的封面上列有我们总公司和全球分公司的联系电话号码。你也可以访问网址 ni.com/niglobal 内的全球分公司部分，来获取分公司的网站。这些网站提供最新的联系信息、技术支持电话号码、email 地址和当前活动。
- **中文版技术论坛**—www.ni.com/china/bbs

术语

A

autoscaling
自动定标：　根据绘图的范围自动调节刻度的能力。由自动定标功能决定曲线图刻度的最大值和最小值。

B

block diagram
程序框图：　程序或算法的图形化表示或描述。具备一定功能的图像符号被称为节点，程序框图由节点及用于在节点间传输数据的连线组成。程序框图就是 VI 的源代码。程序框图位于 VI 的 block diagram 窗口下。

boolean controls and indicators
布尔控制和显示件：　用于操作和显示布尔变量真或假的前面板对象。

broken Run button
断开的 Run 按钮：　在 VI 有错误而不能执行时代替 Run 的按钮。

broken VI
坏 VI：　发生错误而不能运行的 VI。

C

Channel
通道：

1. 物理通道—用于测量或生成一个数字信号或模拟信号的终端或管脚。对于微分模拟输入通道或八线的数字端口的情况，单物理通道可以包含多个终端。计数物理通道的名称是个例外，因为它并非计数器用于测量或生成数字信号的终端的名称。
2. 虚拟通道—一个属性的集合，它可以包括名称，物理通道，输入端线路，测量或输出的模式和缩放比例的信息。NI-DAQmx 虚拟通道既可以在任务外部进行全局设置，也可以在内部进行局部设置。在 Traditional NI-DAQ 和更早的版本中，设置虚拟通道是可选的 optional—即允许不进行设置，但对于任何采用 NI-DAQmx 进行的测量，其设置都是整体的。在 Traditional NI-DAQ 中，可以在 MAX 中对虚拟通道进行设置。在 NI-DAQmx 中，通过 MAX 或在程序中都可以进行设置，而且设置工作既可以独立进行也可以作为任务的一个部分。

3. 开关通道—开关通道表示任何端点在开关上的连线。它可以由一条或多条单线通常一条，两条，三条或四条组成，这取决于开关的布局。不能同时创建虚拟通道和开关通道。只有在 NI-DAQmx Switch 功能和相关 VI 中才使用开关通道。

checkbox
复选框：　在对话框中的小方块，在其中可以放置或去除折钩符号。复选框通常与设置的多极选项有关。可以在多个复选框内打钩。

conditional terminal
条件终端：　While 循环中包括的一个布尔值，它决定 VI 是否执行下一个循环。

Context help window
临时帮助窗口：　显示 LabVIEW 对象基本信息的窗口，当鼠标移动到该对象上时弹出该窗口。带有帮助信息的对象包括功能，常数，结构，调色板，属性，路径，事件和对话框等元素。

Control
控制件：　用于向交互式 VI 或子 VI 输入数据的可编程的前面板对象，例如旋钮，按钮或对话框。

Controls palette
控件选板：　包含前面板中控制件，显示件和装饰件的选板。

Current VI
当前 VI：　前面板，流程图或图表编辑器处于激活状态的 VI。

D

DAQ：　*见* data acquisition (DAQ)

DAQ Assistant
DAQ 助手：　用于设置测量任务，通道通道和标尺的图形化界面。

DAQ device
数据采集设备：　一种包含多重通道和转换设备，用于采集或生成数据的仪器。数据采集设备包括 PC 插卡式设备，PCMCIA 卡和用于连接计算机 USB 或 1394 火线接口的 DAQPad 设备。SCXI 模块也属于数据采集设备。

data acquisition (DAQ)
数据采集：

1. 采集和测量模拟信号或数字信号，该信号可能来自传感器、采集变送器、测试探针或外部夹具。
2. 生成数字或模拟的电信号。

data flow
数据流： 程序系统由可移执行的节点组成。在执行时，这些节点只有在得到所有必要的输入数据后才自动产生输出信号。LabVIEW 是一个数据流系统。

datalog
数据记录： 获取数据并将它同步的储存在磁盘文件中。LabVIEW 中的 File I/O VI 和函数可以记录数据。

data type
数据类型： 信息的格式。在 LabVIEW 中，多数 VI 和函数接受的数据格式有数值，数组，字符串，布尔量，路径，refnum ，枚举，波形和簇。

default
默认值： 预设值。在未指定的情况下多数 VI 输入使用默认值。

device
设备： 整体被用于控制或监视物理世界输入/输出点的仪器或控制器。设备通常通过某种类型的通信网络连接到一台主控计算机。另见 DAQ device 和 measurement device。

drag
拖曳： 用鼠标在屏幕上选定，移动，复制，或删除对象。

driver
驱动： 针对某一设备或某类设备的软件，其中包含了设备能识别的指令集。

E

Error message
错误信息： 显示软件或硬件的故障，或者尝试输入错误格式的数据。

Express VI： 一种用于协助完成一般的测量任务的子 VI。通过对话框对 Express VI 进行设置。

F

Front panel
前面板： VI 的交互式用户接口。前面板的外观模拟诸如示波器、万用表等实际仪器的前面板。

Function
函数： 内置的可执行单元，与传统语言中的操作符、函数和语句一类。

Functions palette
函数选板：　包含程序框图结构、函数、常量和各类 VI 的选板。

G

Graph
曲线图：　一个或多个图线的二维显示。曲线图对整块数据进行接收与绘制。

I

I/O
输入/输出：　输入/输出。从一个包含通道、运算输入设备、和/或数据采集和控制界面的计算系统中传入或传出数据。

Icon
图标：　框图上节点的图形符号。

Indicator
显示件：　用于显示输出的前面板对象，例如曲线图或 LED。

Instrument driver
仪器驱动程序：　在系统中用于控制或与仪器硬件通信的一组函数。

Iteration terminal
循环终端：　For 循环和 While 循环中包含当前已完成重复次数的终端。

L

Label
标签：　用于命名或描述在前面板或流程图中的对象或区域的文本。

LabVIEW：
Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench 的缩写。它是一种使用图标代替文本行编写程序的图形化编程语言。

LED：　发光二极管。

legend
图例：　图表及图形中的一个对象，用于显示曲线的名称和样式。

listbox
列表框：　在一个对话框中列出所有可供选择的指令。例如，磁盘上文件名称的列表。

M

measurement device
测量设备： 数据采集设备，例如 E 系列多功能 I/O（MIO）设备，SCXI 信号调理模块和开关模块。

menu bar
菜单条： 用于列举主菜单中每个功能的名称的水平条。菜单条位于窗口标题栏的下方。尽管很多功能的菜单和命令都相同，每个功能都有一个自己独立的菜单条。

N

NI-DAQ： 包括所有 NI 测量设备的软件驱动。NI-DAQ 是一个广泛的 VI 和函数库，可以在应用软件发展环境 (ADE) 下 —例如 LabVIEW—调用，来对 NI 测量设备进行编程，如配制测量设备并从中采集并生成数据，或反过来向测量设备发送数据。

NI-DAQmx： 包含新型 VI，函数及用于控制测量仪器的发展工具的最新 NI-DAQ 驱动。比起以前的版本，新版本 NI-DAQmx 的优点包括用于设置通道的 DAQ 助手和在 LabVIEW 中使用的设备的测量任务，LabWindows™/CVI™和测量工作室；提高性能，例如更快的单点模拟 I/O；及一个更简便的 API，以创建比以前版本 DAQ 使用少的函数和 VI 的 DAQ 功能。

node
节点： 程序框图中的可执行单元，类似于文本编程语言中的函数、结构或子函数。在程序框图中表现为函数、结构及子 VI。

numeric controls and indicators
数字控件和显示件： 用于操作和显示数字型数据的前面板对象。

O

Object
对象： 称呼前面板或框图上各种数据项的通用术语，包括控件、节点和连线。

Operating tool
操作工具： 将数据输入控件或对控件进行操作的工具。

P

Palette
选板： 显示用来创建前面板或流程图的对象或工具。

Panel window
面板窗口：　包含前面板，工具条，以及图标和连接框。

Plot
图线：　通过曲线图或图表对数组数据的表达。

Positioning tool
定位工具：　用于移动对象或改变对象大小的工具。

Pull-down menus
下拉菜单：　从菜单条访问菜单。在实际中下拉菜单选项是最常见的。

S

sample
采样点：　模拟或数字信号输入或输出的单个数据点。

scale
刻度：　曲线图，图表和一些数字控制和显示的一部分。它包含一系列用于指示测量单位的已知间隔的刻度和点。

shortcut menu
快捷菜单：　通过右击对象弹出的菜单，菜单内容仅针对于该对象。

string
字符串：　用文本格式表示的值。

structure
结构：　程序控制元素，诸如平铺顺序结构、堆叠顺序结构、Case 结构、For 循环或 While 循环。

subVI
子 VI：　用于另一个 VI 框图中的 VI——可看做子程序。

T

task
任务：　由一个或多个通道、计时器、触发器和其他 NI-DAQmx 道具组成的集合。一项任务代表需要执行的测量或发生的工作。

terminal
连线终端：　节点上传输数据的对象或区域。

tip strips
提示条： 识别接线端名字的黄色小文本框，更容易在连线过程中识别函数和节点的接线端。

tool
工具： 用于特定操作的特定光标形式。

toolbar
工具条： 包含运行和调试 VI 的命令按钮的图形条。

Traditional NI-DAQ
传统的 NI-DAQ： 对早期 NI-DAQ 版本的升级。传统的 NI-DAQ 与 NI-DAQ6.9.x 有相同的 VI 和函数，并且以相同的方式工作。在同一台计算机上既可以使用 Traditional NI-DAQ，也可以使用 NI-DAQmx，而这在 NI-DAQ6.9.x 中是不允许的。

URL
统一资源定位器： 一个用于识别服务器资源的逻辑地址，通常在网络上。例如：http://www.ni.com/是国家仪器公司网址的统一资源定位器。

V

VI： 参见 virtual instrument。

virtual instrument (VI)
虚拟仪器： 用 LabVIEW 语言将实际仪器的外观和功能进行了模型化处理的程序。

W

waveform
波形： 以特定采样频率采集的一组电压读数。

waveform chart
波形图表： 以一定速率画点的显示件。

while loopWhile
循环： 重复执行某一部分代码，直到满足某个条件为止。

wire
连线： 节点间的数据连接。

wire branch
连线分支： 包含所有线段的一部分连线，这些连线可以从一个端点到另一个端

点，也可以从一个连线终端到下一个终端，或者在连线终端间没有端点的情况下从一个连线终端到另一个连线终端。

wire junction
连线结点：　三条或更多的线段交汇的点。

wire segment
连线段：　单条水平或垂直的一段线。

wiring tool
连线工具：　在连线终端间连接数据路径的工具。